

موسوعة الكائنات الحية

(١)

تصنيف الكائنات الحية

مملكتا الكائنات
بدائية النواة والطلائعيات

تأليف

دكتور محمد علي أحمد

أستاذ بكلية الزراعة جامعة عين شمس

حاصل على جائزة تبسيط العلوم

من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا



دارالمعارف

تصميم الغلاف والإخراج الفني

شريفة أبو سيف

تنفيذ الغلاف والمثل

بالمركز الإلكتروني

بدار المعارف

الناشر : دار المعارف ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج . م . ع .

تصنيف الكائنات الحية

مملكتي الكائنات بدائية النواة والطلائعيات

تسمية الكائنات الحية:

نحن نعيشُ في عالمٍ ينبضُ بالحياة، فالهواءُ تسبحُ فيه الطيورُ والفراشاتُ، والأرضُ يمشي عليها الإنسانُ والحيوانُ، وتنمو على سطحها الأعشابُ والأشجارُ، وتمتلئُ الأنهارُ والبحارُ والمحيطاتُ بشتّى أنواعِ الأسماكِ والحيواناتِ البحريةِ، والأصدافِ والحيواناتِ القشريّةِ، بالإضافة إلى عديدٍ من أنواعِ الطحالبِ المختلفةِ.

وهناك أنواعٌ لأحضر لها من الكائناتِ الحيّةِ الدّقيقةِ (الميكروبات)، ومن الحشراتِ التي يسببُ بعضها أضرارًا بالغةً للإنسانِ وما يزرعه من نباتاتٍ اقتصاديةٍ، وما يُربّيه من حيواناتٍ وطيورٍ، وللبيئة التي نعيشُ فيها. وعلى الرغمِ من ذلك توجدُ أنواعٌ أخرى نافعةٌ من هذه الكائناتِ الحيّةِ التي يجني الإنسانُ من ورائها فوائدَ جمّةٍ لا حصرَ لها.

وهكذا تتنوعُ الكائناتُ الحيّةُ حولنا، وتختلفُ في أشكالِها وأحجامِها وألوانِها، واهتمَّ بها الإنسانُ منذُ بدايةِ حياته على الأرضِ، حيثُ كانَ بعضها مصدرًا لطعامِهِ وكسائِهِ، والبعضُ الآخرُ ضارًّا له، ولا عجبَ أن يكونَ هذا الإنسانُ قد ميّزَ النافعَ من هذه الأحياءِ عن غيرِ النافعِ.

يقولُ الله سبحانه وتعالى في كتابه الكريم:

﴿وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ (٤٥)

(سورة النور الآية ٤٥)

وخلال بحث الإنسان البدائي عن غذائه وطعامه، لابدَّ أنه أطلق على مثل هذه الأحياء أسماء محدَّدة للإشارة إليها حال غيابها، ومن هنا ظهرت الأسماء التي يعرفها البشر، إلا أن تلك الأسماء القديمة يكتنفها الكثير من الغموض، ولا توجد لدينا سجلات لحضارات ما قبل التاريخ، توضِّح لنا هذه الأسماء التي استخدمها أجدادنا القدماء.

وعندما انتقل الإنسان من مكان إلى آخر سعيًا وراء الغذاء، اكتشف اختلاف لغته عن لغة من حوله من شعوب أخرى، وكان من الصعب عليه تحديد اسم خاص للكائن الحي يتميز به عن غيره من الكائنات الأخرى، وظهرت ضرورة ملحة لتوحيد أسماء الكائنات الحية مع مرور الوقت، وزيادة الاتصال بين الشعوب الإنسانية المختلفة.

وكانت الأسماء التي تطلق على الكائن الحي وصفية، أي تصف ذلك الكائن باستخدام مجموعة من الصفات، وهكذا كان اسم الكائن مكون من

عدّة كَلِمَات، قد تصلُ في بعضِ الحالاتِ إلى نحوِ عشرِ كَلِمَات.

ولقد ظلَّ الحالُّ على ما هو عليه حتّى أوائلَ القرنِ الثَّامنِ عشر، عندما شرعَ العالمُ السُّويدي لينيس Linnaeus في وضعِ نظامٍ لتسميةِ الكائناتِ الحيّة. وعلى الرغمِ من أنَّ ذلكَ العالمُ كانَ أستاذًا لعلمِ النباتِ في إحدى جامعاتِ السُّويد، إلّا أنَّ نظامَ التسميةِ الذي وضعه كانَ صالحًا لتسميةِ جميعِ الكائناتِ الحيّة.

وتعتمدُ الأسماءُ العلميّةُ للكائناتِ الحيّةِ على اللُّغةِ اللاتينية، وهى لغةٌ نوعيّةٌ ودقيقةٌ في معناها، وبسببِ دقّةِ تحديدها وتركيزها، فإنها تُلائمُ بصورةٍ خاصّةٍ احتياجاتَ وصفِ الكائناتِ الحيّة. وتستخدمُ اللُّغةُ اللاتينيةُ الحُرُوفَ الهجائيةَ الرومانيّة، التى تكتبُ بطريقةٍ ماثلة، وهكذا يتحقّقُ تجنُّبُ الخلطِ الذى قد ينتجُ إذا ما كُتبتْ تلكَ الأسماءُ بحروفِ أبجديةٍ للغاتِ أُخرى مثلَ الإنجليزيّةِ أو الصّينيّةِ أو العربيّةِ، فتضيعُ معالمُها، وتطمسُ هويّتها.

واعتمدَ نظامُ لينيس في تسميةِ الكائناتِ الحيّةِ nomenclature وفى تقسيمها taxonomy على الصّفاتِ الظاهريّةِ والتّشريحيّةِ، وعلى وظائفِ أعضائها، ووضعَ تلكَ الكائناتِ المتشابهةَ فى مجموعةٍ تقسيميةٍ واحدةٍ taxon، ثمَّ صنفَ الكائناتِ ذاتِ الصّفاتِ المتماثلةِ فى مجموعةٍ أُخرى فرعيّةٍ، وهكذا حتّى نصلَ إلى مجموعةٍ فرعيّةٍ نهائيةٍ تشملُ الأفرادَ المتشابهةَ تمامًا والتى يمكنها التكاثرُ فيما بينها، ووضعتُ فى مجموعةٍ واحدةٍ أطلقَ عليها اسمُ النوعِ species.

ولقد أعطى لينيس كُلَّ كائنٍ حيٍّ اسمًا مركّبًا من شقّين، الأولُ هو اسمُ



الجنس Genus ويبدأ بحرف كبير، والثاني هو اسم النوع species ويبدأ بحرف صغير.

وتتضمن الأنواع المتشابهة مع بعضها في جنس واحد، والأجناس المتشابهة في عائلة (فصيلة) Family واحدة، والعائلات المتشابهة في رتبة Order واحدة، والرتب المتشابهة في طائفة Class واحدة، والطوائف المتشابهة في شعبة (قبيلة) Phylum واحدة، ثم تكون هذه الشعب مجتمعة المملكة Kingdom التي ينتمي إليها الكائن الحي.

تصنيف الكائنات الحية Classification :

حاول الإنسان منذ أن وعى ما حوله من كائنات حية أن يصنفها، لدراساتها والتعرف عليها، ولفهم سلوكها، واستغلال الأنواع المفيدة منها في شئون حياته، وتجنب أضرار الأنواع المؤذية.

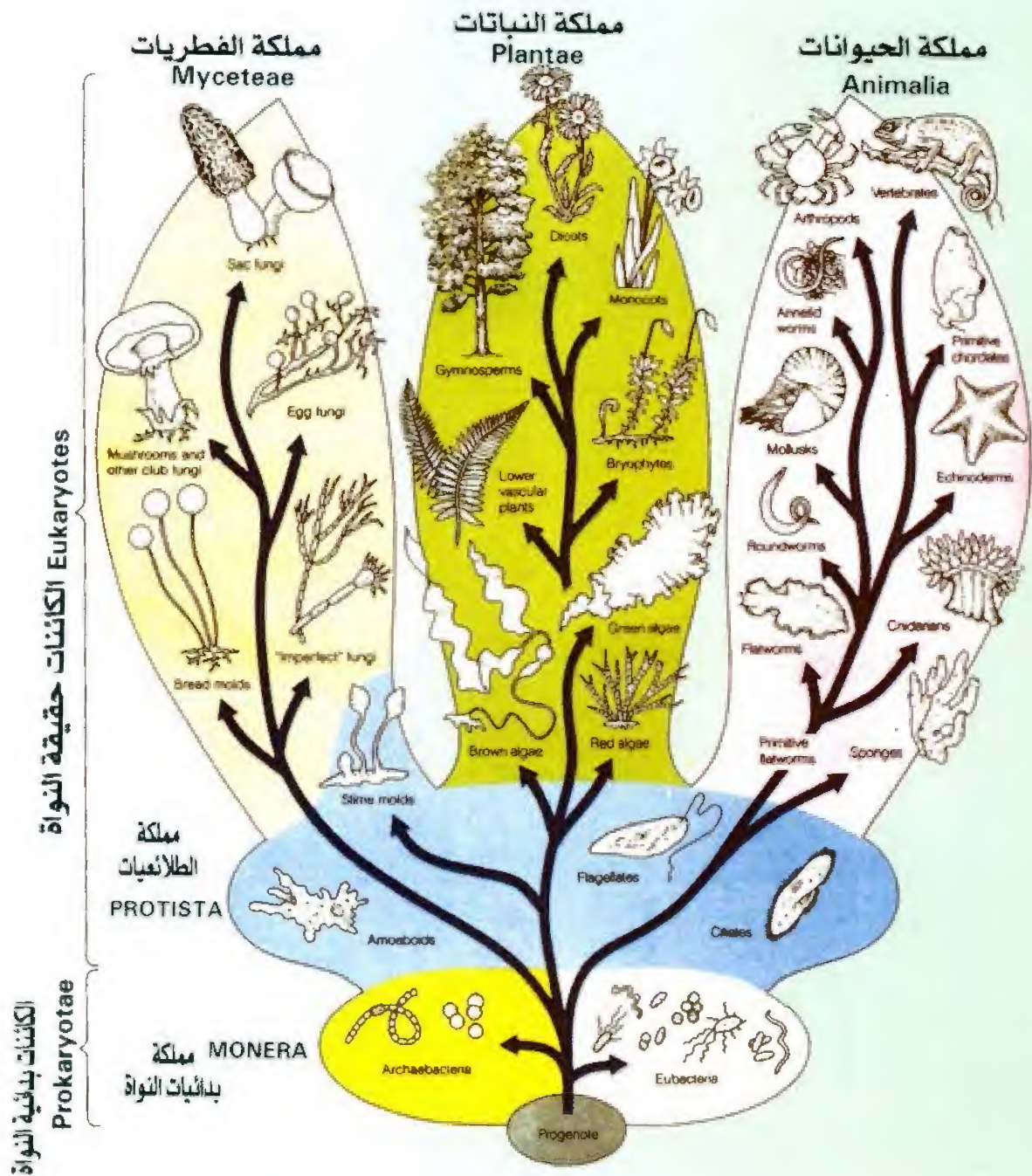
وهكذا.. قسم الإنسان الكائنات الحية إلى أنواع مفيدة وأخرى ضارة، أو إلى كائنات يمكن استخدامها كغذاء، وأخرى لا يمكن التغذية عليها، وكذلك إلى كائنات يمكنها الطيران وأخرى لا تطير.

واستمرت محاولات الإنسان في تصنيف الكائنات الحية حتى استقر العلماء على تقسيمها في خمس ممالك، هي مملكة الكائنات بدائية النواة، ومملكة الطلائعيات (القبلية - الأوليات) ومملكة الفطريات، ومملكة النباتات، ومملكة الحيوانات.

ويوضح الجدول التالي أهم صفات الممالك السابقة:

جدول (١): أهم صفات الممالك الخمس التي تنتمي إليها الكائنات الحية.

الحيوانات Animalia	النباتات Plantae	الفطريات Myceteae	الطلائعيات Protista	بدائيات النواة Monera	الملكية الصفة
حقيقية	حقيقية	حقيقية	حقيقية	بدائية	النواة
عديد الخلايا	عديد الخلايا	معظمها عديد الخلايا	معظمها وحيد الخلية	وحيد الخلية	التركيب
غير ذاتي	ذاتي ضوئي	غير ذاتي	ذاتي ضوئي وغير ذاتي	ذاتي كيميائي وذاتي ضوئي وغير ذاتي	التغذية
حركة بواسطة ألياف منقبضة	غير متحرك	غير متحرك	بعضها متحرك بواسطة أسواط أو أهداب	بعضها يتحرك بواسطة أسواط	الحركة



شكل (١) : تصنيف وتطور الكائنات الحية (الممالك الخمس)

وعلى الرغم من أن التصنيف السابق الإشارة إليه، يشمل الكائنات الحية بمختلف أنواعها، إلا أن هناك مخلوقات أخرى غير خلوية، ذات صفات مخالفة لصفات الكائنات الحية، ويقصد بها الفيروسات Viruses، والفيرويدات Viroids، والبريونات Prions، ليس لها موقع تصنيفي في ممالك الأحياء، ولم تُصنّف حتى الآن في مملكة خاصة بها.

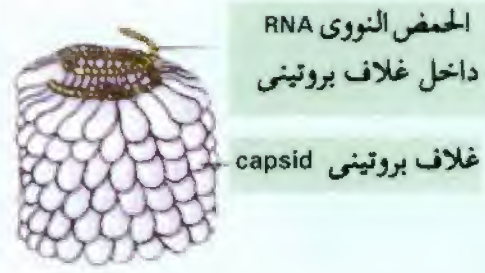
الفيروسات:

هي تراكيب لاخلوية، تقع على الحد الفاصل بين المادة غير الحية والكائنات الحية السابق الإشارة إليها، فالفيروسات تتبلور خارج خلايا الكائن الحي، وتشبه في شكلها بلورات الأملاح، ولكن إذا دخلت خلايا الكائن الحي المناسب فإنها تنشط، وتحكم في مسارات تمثيله الغذائي، وتكون وحدات فيروسية جديدة، ويتضاعف عددها، لذا فالفيروسات طفيليات إجبارية.

وتتميز الفيروسات بحجمها المتناهي في الصغر، فهي أصغر من خلايا البكتيريا، ومن ثم فإنها تمر من خلال المرشحات البكتيرية. ولقد اشتق اسم الفيروس من الكلمة اللاتينية *venum* بمعنى (سم الثعبان) للدلالة على مدى تأثيرها على خلايا الكائنات الحية.

ولقد أمكن رؤية الجزيئات الفيروسية بواسطة المجهر الإلكتروني، وقُسمت من ناحية شكلها إلى عدة مجموعات، منها أشكال الفيروسات العنوية الشكل (شكل ١٢)، والفيروسات الكروية الشكل (شكل ٢ب)، والفيروسات ذات الشكل الخيطي.

(أ) فيروس تبرقش
الدخان TMV (من)
الفيروسات العصوية
(الشكل)



(ب) فيروس التهاب
الغدة النكفية
adenovirus
(من الفيروسات
الكروية الشكل ذات
الغلاف البروتيني
متعدد الأوجه)



(ج) فيروس بكتيريا
القولون (ملتقحات
البكتيريا
bacteriophage)
والذي يعرف باسم
فيروس T4 (ذو
رأس متعددة الأوجه
وذيل حلزوني)



شكل (٢) الشكل الخارجي لبعض الفيروسات التي
تصيب النبات (أ)، والإنسان (ب)، والبكتيريا (ج)

ويتركب الفيروس من حمض نووي ريبيوزي RNA، أو حمض نووي دي -
أوكسي ريبيوزي DNA، ولا يجتمع الحمضان النوويان معاً في فيروس واحد.
ويختلف الحمضان النوويان السابقان عن بعضهما البعض، في نوع السكر
الخماسي ونوع إحدى القواعد النروجينية الداخلة في تركيب كل منهما.

ويحاطُ الحمضُ النوويُّ للفيروسِ بغلافٍ بروتينيٍّ يسمَّى كابسيد capsid،
يُكسبُ الفيروسَ شكلَهُ المميّزَ، ويحمي مادّةَ الوراثة من العوامل البيئية
المحيطة، ويعرفُ هذا التركيبُ الفيروسي (حمض نووي يحيط به غلاف
بروتيني) باسم فيروسون virion . وعلى ذلك فالفيروسون هو وحدة التركيب
الأساسية لأي فيروس، وهو الصورة التي ينتقل عليها من عائل إلى آخر، ومن
خلية إلى أخرى، فإذا خرج الفيروس من هذا النظام الحيوي فقد نشأته، وأصبح
بلورة جامدة لا حياة فيها.

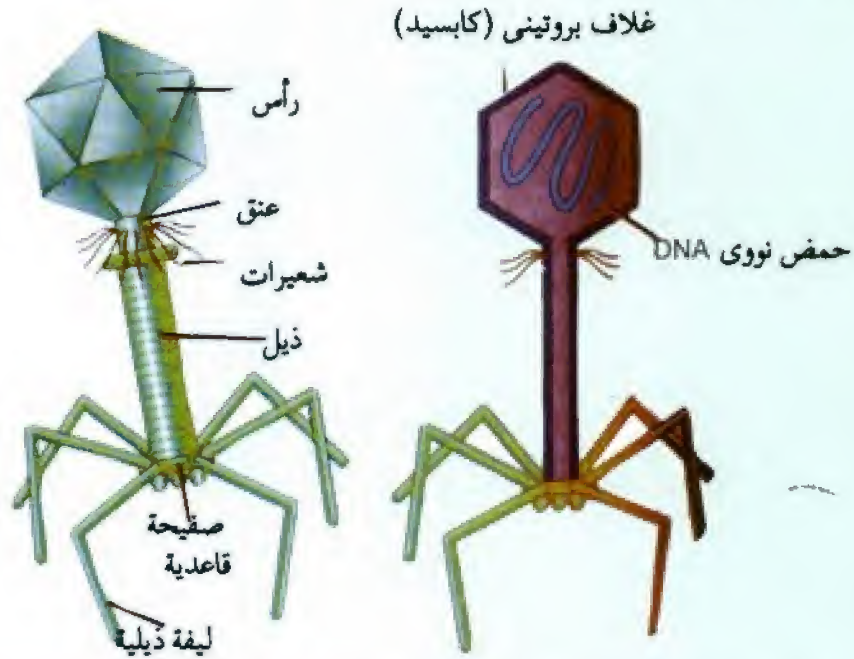
وفي بعض الفيروسات يحاط الغلاف البروتيني (الفيروسون) بغلافٍ
خارجي envelope، يتكون من غشاءٍ وحيد الطبقة، قد يكون جزءاً من الغشاء
البلازمي لخلية العائل، يأخذه معه عند خروجه من الخلية ويحتفظ به.
إلا أنه في فيروسات أخرى - مثل فيروس الجدري وفيروس فقد المناعة
المكتسبة (الايدز AIDS) - يكون الغلاف الخارجي جزءاً أصيلاً من الفيروسون
نفسه، ولا علاقة له بالغشاء البلازمي لخلية العائل. ويتكون هذا الغلاف
الخارجي من موادٍ لببيدية وبروتينية وكرهيدراتية، وتبرز منه مجموعة من
البروزات التي يعتمد عليها الفيروس في التعرف على خلايا العائل المناسب
(شكل ٢ ب).

ويتميز الحمض النووي الفيروسي بأنه إما أحادي الخيط، أو ذو خيط ثنائي.
وغالباً ما يكون خيط الحمض النووي الدي - أوكسي ريبوزي DNA مزدوجاً،
بينما يكون خيط الحمض النووي الريبوزي RNA منفرداً.

ومن الفيروسات ذات الحمض النووي الريبوزي وحيدة الخيط فيروس
تبرقش أوراق الدخان TMV، بينما يعتبر فيروس تقزم الأرز من
الفيروسات ذات الحمض النووي الريبوزي ثنائية الخيط.

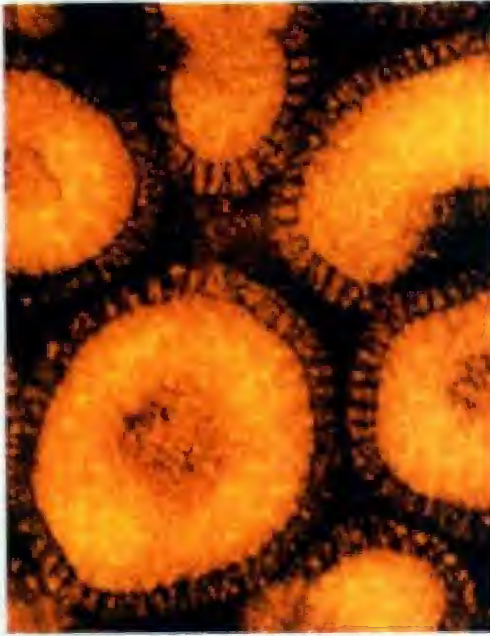
وهناك فيروسات ذات حمض نووي دي - أوكسي ريبوزي DNA وحيدة
الخيط، مثل فيروس بكتيريا القولون الذي يُعرف باسم ملتقحات البكتيريا

(شكل ٣)، أمّا فيروسُ مُوزيك القنبِيط فهوَ أحدُ الفيروساتِ ذاتِ الحمضِ النووى الدى - أوكسى ريبوزى ثنائىة الخِيط .



شكل (٣) فيروس بكتيريا القولون (ملتقمت البكتيريا bacteriophage)

وعندما يدخلُ الفيروسُ خليةَ العائلِ، فإنه يصبحُ جزءاً من مكوّناتِ خلاياه، ونظراً لأنَّ الفيروسَ لا يملكُ نظاماً لتوليدِ الطّاقة، وليسَ لديه القدرةُ على تكوينِ الإنزيمات، فإنه يعتمدُ على حمضِهِ النووى الذّى يحملُ شفرته الوراثية، ويستغلُّ خليةَ العائلِ فى تخليقِ وحداتِ فيروسية جديدة. والفيروساتُ ضارةٌ فى مجملها، ولا توجدُ فيروساتٌ مفيدة، فهى تسببُ أمراضاً لجميعِ أنواعِ الكائناتِ الحيّة، وبعضها مُدمرٌ ويؤدّى إلى موتِ العائلِ المصاب. ومن أمثلةِ الفيروساتِ الممرضةِ للنباتِ فيروسُ التفافِ أوراقِ البطاطس، وفيروسُ تبرقشِ أوراقِ الطماطم والدُّخان، وفيروسُ تقزمِ الأرز، وفيروسُ تجعّدِ القمّةِ فى بنجرِ السُّكر.



شكل (٤) : فيروس الانفلونزا

وتصابُ الحيواناتُ بعدديدٍ من الفيروساتِ التي تسببُ لها أمراضًا خطيرة، منها حمى الدنج، وحمى الوادى المتصدع، والحمى القلاعية، والهيربس، وطاعون البقر، كما يصاب الإنسانُ بفيروساتٍ تسببُ أمراضَ البرد والإنفلونزا، وحمى الدنج والإيبولا وسُلل الأطفال، والتهاب الغدة النكفية والجذري والحصبة. وتُصنف الفيروساتُ فى رتبة

مُستقلةٌ هى Order: Mononegavirales، التى تقسمُ إلى نحو ٧١ عائلةً مُختلفةً. ويعتمدُ على الشكل الخارجى للفيروس وتركيب مادته الوراثية (نوع الحمض النووى) وطريقة التضاعف ونوع العائل على تصنيف هذه الفيروسات. ويوضح الجدولُ التالى نموذجًا لتصنيف بعض عائلات الفيروسات، والصفات التى يعتمدُ عليها فى التصنيف:

جدول (٢) : نموذج لبعض عائلات الفيروسات:

اسم العائلة	الفيروس الممثل لها	نوع الحمض النووى	نوع العائل
Myoviridae	فيروسات بكتيريا القولون (T4) Bacteriophage	DNA	البكتريا
Adenoviridae	فيروس التهاب الغدة النكفية humanadenovirus	DNA	الإنسان
Barnaviridae	فيروس عيش الغراب ذو الشكل العصى mushroom bacilliform virus	RNA	فطريات عيش الغراب
Tobamoviridae	فيروس تبرقش نبات الدخان Tobacco mosaic virus (TMV)	RNA	نبات الدخان (الطباق)

الفيرويدات:

هِيَ عواملٌ ممرضةٌ أصغرُ حجمًا مِنَ الفيروسِ، تتركَّبُ مِنْ وَحْدَاتٍ قَصِيرَةٍ مِنَ الحمضِ النووى الريبوزى RNA ذاتِ وزنٍ جُزئى مُنخفضٍ، أحدى الخيط، غيرِ مغلَّفةٍ بغلافٍ بروتينى (كابسيد). وتنشطُ الفيرويداتُ داخلَ نواةِ الخليةِ الحيةِ للعائلِ المناسبِ، وتوجَّهُ التمثيلُ الغذائى بها لتخليقِ وحداتٍ جديدةٍ منها، فيتضاعفُ عددها، ثمَّ تنتشرُ لإصابةٍ مزيدٍ مِنَ العوائلِ المناسبةِ.

وتسببُ الفيرويداتُ أمراضًا خطيرةً لعددٍ مِنَ النباتاتِ الاقتصادية، مثالُ ذلكَ مرضُ الدرنَةِ المغزليَّةِ فى البطاطس، كما أنَّ هناكَ أنواعًا مِنَ الفيرويداتِ تصيبُ أشجارَ الموالحِ، ونخيلَ جوز الهندِ، وأشجارَ التفاحِ والكمثرى والخوخِ، وبعضُها يصيبُ محاصيلَ الخضرِ كالطماطمِ والخيارِ ويسببُ لها أمراضًا خطيرة.

البريونات:

هِيَ عواملٌ ممرضةٌ غيرُ حيَّة، تتركَّبُ مِنْ بروتينٍ فقط، ولا توجدُ بها أىُّ حمضٍ نووى، لذا فالبريوناتُ لا تحملُ أيةَ مادةٍ وراثية.

وعلى الرغمِ مِنْ هذا التركيبِ البسيطِ للبريوناتِ، فإنها تسببُ أمراضًا خطيرةً للحيواناتِ التى تصيبُها، حيثُ تعملُ على تدميرِ جهازِها العصبى المركزى، ويتحولُ المخُ إلى كتلةٍ إسفنجيةٍ مليئةٍ بالثقوبِ.

ولقد انتشرَ مؤخرًا فى عددٍ مِنَ الدولِ الأوربيةِ - خاصةً إنجلترا - أحدُ الأمراضِ الخطيرةِ المتسببةِ عَنِ البريوناتِ، وهو مرضُ جنونِ البقرِ، حيثُ

أُصِيبَتْ بِهِ أَعْدَادٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الْأَبْقَارِ الَّتِي تَغْذَّتْ عَلَى عِلْفٍ مَصْنُوعٍ مِنْ
مُخْلَفَاتٍ حَيَوَانِيَّةٍ، كَمَا أُثْبِتَتِ الْأَبْحَاثُ الْعِلْمِيَّةُ إِمْكَانِيَّةَ انْتِقَالِ الْمَرَضِ إِلَى
الْإِنْسَانِ، إِذَا تَنَاوَلَ لَحُومَ أَوْ أَلْبَانَ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ الْمَصَابَةِ.

وَمَا زَالَتِ الْبَرِّيُّونَ تَحِيرُ الْعُلَمَاءَ مِنْ نَاحِيَةِ طَبِيعَتِهَا، وَكَيْفِيَةِ تَضَاعُفِهَا،
وَقَدَّرَتِهَا عَلَى الْإِنْتِشَارِ وَإِصَابَةِ مَزِيدٍ مِنَ الْعَوَائِلِ، عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّهَا بَرَوَتِينَ
خَالَ مِنْ أَيَّةِ مَادَّةٍ وَرَاثِيَّةٍ.

المملكة الأولى

مملكة الكائنات بدائية النواة

Kingdom: Monera (Prokaryotae)

تتركب الكائنات بدائية النواة من خلايا وحيدة، معظمها ذات جذر خالية من السيليلوز أو البكتين، وسيتوبلازم لا يحتوى على ميتوكوندريا mitochondria، ولا جهاز جولجى Golgi apparatus، ولا شبكة أندوبلازمية endoplasmic reticulum، ولا تحاط نواتها بغشاء نووى، ولكن تنتشر المادة الوراثية فى السيتوبلازم.



وتقسم هذه الكائنات تبعاً لأشكال خلاياها، وأحجامها، وكيفية تحركها. وتعتمد الحركة على الأسواط، أو على الانقباضات الخلوية مما يساعدها على انزلاق الخلايا فى الوسط الذى تعيش فيه، أو بواسطة حركة الخلايا حركة شبه دودية.

وتمثل الأنواع التابعة لهذه المملكة، أبسط صور الحياة التى ظهرت على سطح الأرض، والتى

شكل (٥):

بكتيريا *Helicobacter pylori* المسببة لقرح المعدة، تتحرك بأسواط فى الوسط المائى الذى تعيش فيه.

رُبَّمَا تَكُونُ مُوجُودَةً عَلَى سَطْحِ كَوَاكِبَ أُخْرَى فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِي. وَلَقَدْ أَظْهَرَ
الْبَحْثُ الْعِلْمِيُّ أَنَّ صَخُورَ النَّيَازِكِ الْمَسَاقِطَةِ مِنَ الْفَضَاءِ تَحْمِلُ أَشْكَالًا
لِمَجْمُوعَاتٍ مِنَ الْخَلَائِيَا الصَّغِيرَةِ الْمُتَحَجِّرَةِ الَّتِي تُشَبِّهُ فِي شَكْلِهَا خَلَائِيَا لِكَائِنَاتٍ
بَسِيطَةٍ بَدَائِيَّةٍ، وَهَذَا يَفْتَحُ مَجَالًا لِعِلْمٍ جَدِيدٍ يَهْتَمُّ بِدِرَاسَةِ احْتِمَالِيَّةِ وَجُودِ حَيَاةٍ
عَلَى الْكَوَاكِبِ الْأُخْرَى، وَهُوَ عِلْمٌ دِرَاسَةُ أَحْيَاءِ الْفَضَاءِ الْخَارِجِي Exobiology.
وَيَتَمَيَّزُ بَعْضُ الْكَائِنَاتِ بَدَائِيَّةِ النَّوَاةِ بِأَنَّهَا عَضْوِيَّةُ التَّغْذِيَّةِ، حَيْثُ تَعْتَمِدُ عَلَى
غَيْرِهَا مِنَ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الْأُخْرَى فِي الْحَصُولِ عَلَى الْغِذَاءِ، إِمَّا بِالتَّطْفُلِ، أَوْ
بِالْتَّرْتُّمِ عَلَى الْمَخْلَقَاتِ الْعَضْوِيَّةِ وَتَحْلِيلِهَا.

وَهُنَاكَ أَنْوَاعٌ أُخْرَى تَابِعَةٌ لِهَذِهِ الْمَمْلَكَةِ تَعْتَمِدُ عَلَى نَفْسِهَا فِي تَغْذِيَّتِهَا، حَيْثُ
يُمْكِنُهَا الْقِيَامُ بِعَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضَّوْئِيِّ نَظَرًا لِمَا تَحْتَوِيهِ خَلَائِيَاهَا مِنْ أَنْوَاعٍ خَاصَّةٍ مِنَ
الْكُلُورُوفِيلِ، أَوْ تَقُومُ بِعَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الْكِيمِيَائِيِّ مُعْتَمِدَةً عَلَى طَاقَةِ أُكْسَدَةِ
الْمُرَكَّبَاتِ غَيْرِ الْعَضْوِيَّةِ الْمَوْجُودَةِ فِي الْبِيئَةِ الَّتِي تَنْمُو فِيهَا.

وَتَقْسَمُ هَذِهِ الْمَمْلَكَةُ إِلَى قَسْمَيْنِ رَئِيسِيَّيْنِ، يَشْمَلُ الْقِسْمُ الْأَوَّلُ الْبِكْتِيرِيَا
الْحَقِيقِيَّةِ Eubacteria، بَيْنَمَا يَحْتَوِي الْقِسْمُ الثَّانِي عَلَى الْبِكْتِيرِيَا الْبَدَائِيَّةِ
Archaeobacteria.

وَتَعْتَبَرُ الْبِكْتِيرِيَا أَصْغَرُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ، حَيْثُ لَا يُمْكِنُ رُؤْيُهَا إِلَّا بِمَجْهَرٍ ذِي
قُوَّةٍ تَكْبِيرٍ عَالِيَةٍ. وَالْبِكْتِيرِيَا وَاسِعَةُ الْإِنْتِشَارِ، تَوْجَدُ فِي الْهَوَاءِ وَالْمَاءِ، وَعَلَى
الْيَابَسَةِ، وَعَلَى سَطْحِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الْأُخْرَى، وَفِي الْقَنَاةِ الْهَضْمِيَّةِ لِلْإِنْسَانِ
وَالْحَيَوَانِ، كَمَا يَتَكَافَلُ أَنْوَاعٌ مِنْهَا مَعَ بَعْضِ أَسْمَاكِ قَاعِ الْبَحَارِ وَالْمَحِيطَاتِ، مَكُونَةً
مُسْتَعْمَرَةً بِكْتِيرِيَّةٍ مُضِيئَةٍ فِي كَيْسٍ خَاصٍّ أَسْفَلَ عُيُونِ هَذِهِ الْأَسْمَاكِ، الَّتِي
تَسْتَعْمَلُ هَذَا الضَّوْءَ النَّاتِجَ فِي الْإِتِّصَالِ بِبَعْضِهَا الْبَعْضَ فِي الْأَعْمَاقِ الْمَظْلَمَةِ.

وَيَتَرَاوَحُ شَكْلُ الْبِكْتِيرِيَا مِنَ الْعَصَوِيِّ الْقَصِيرِ إِلَى الطَّوِيلِ، وَمِنْ الشَّكْلِ
الْكُرْوِيِّ إِلَى اللَّوْلَبِيِّ أَوْ الْخَيْطِيِّ. وَقَدْ تَجَمَّعُ خَلَائِيَا الْبِكْتِيرِيَا فِي سَلْسِلٍ



شكل (٦) :

البكتيريا المضيئة متكافلة مع أحد أنواع أسماك قاع البحر. تتركز البكتيريا في جيب أسفل عين السمكة، تغذيها شعيرات دموية خاصة، وتغطي بجفن تحركه السمكة لتسمح للضوء الصادر عن البكتيريا بالظهور أو تحجبه طبقاً لرغبتها.



(ج)



(ب)



(أ)

شكل (٧) : نماذج من بعض أشكال البكتيريا

(أ) بكتيريا حلزونية *Aquaspirillum sinosum* .

(ب) بكتيريا عصوية *Escherichia coli* .

(ج) بكتيريا كروية *Enterococcus sp.*

طويلة تتكون من خلايا عَصَوِيَّةٍ طَوِيلَةٍ، أو من خلايا كُرَوِيَّةٍ تأخذ شكل السُّبْحَةِ. وقد تتجمع الخلايا البكتيريَّة الكُرَوِيَّة في أزواج، أو في مجموعات من أربع خلايا أو أكثر، أو في عناقيد.

وتلعب البكتيريا دوراً هاماً في حياة الإنسان والبيئة التي يعيش فيها، حيث يؤدي بعضها فوائد جمّة للبشرية لا يمكن إغفالها. فعلى سبيل المثال تعمل البكتيريا على زيادة خصوبة التربة، وذلك عن طريق تحليل المواد العضوية الناتجة عن النباتات والحيوانات، وتعرف المادة المتحللة باسم (الدبال). ويحسن الدبال من صفات التربة الزراعية، ويزيد من مساميتها، ويرفع من قدرتها على الاحتفاظ بالماء. كما تحلل إنزيمات البكتيريا المركبات المعقدة الموجودة في التربة وتحولها إلى عناصر غذائية ذائبة في الماء، فتمتصها جذور النباتات وتستفيد بها.

وتعمل بعض أنواع البكتيريا على تثبيت النيتروجين الجوي إلى مواد عضوية ذائبة في الماء تمتصها جذور النبات. وهناك نوعان من البكتيريا التي



تقوم بهذه العملية الهامة، الأولى بكتيريا متكافلة مع جذور النباتات البقولية كالفول والبسلة والبرسيم، وتتبادل هذه البكتيريا المنفعة مع جذور النبات، وتكون عُقداً بكتيرية يتم فيها حصول البكتيريا على المواد الكربوهيدراتية من النبات، بينما يحصل النبات على المواد النتروجينية، كما هو الحال في بكتيريا *Rhizobium*.

شكل (٨) : العقد الجذرية في نبات فول الصويا المتسببة عن بكتيريا *Rhizobium*.

والنوع الثاني من البكتيريا المثبتة للنيتروجين الجوي هو الذي يقوم بهذه

العملية دُونَ وجودِ عَلاقَةٍ بَيْنَهُ وَبَيْنَ جَذُورِ النَّبَاتِ. وتَعرَفُ هَذهِ البَكتَيريا بِأَنَّها لَا تَكاثُليَّةً، مِثالُ ذَلِكَ بَكتَيريا *Azotobacter*.

وتَفرِزُ بَعضُ أنواعِ البَكتَيريا مَصادَّاتٍ حَيَويَّةً، مِثالُ ذَلِكَ المَصادُّ الحَيَوى سَترَبْتومائيسين *streptomycin* الَّذي تَفرِزُهُ أنواعٌ مِنَ الأَكتِينومايسِتيات، كما يُستَخدمُ أنواعٌ أُخرى مِنَ البَكتَيريا في إَنتاجِ اللَقاحاتِ (الفاكسينات *vaccines*) والأَمصالِ المَصادَّةِ لِلسُّمومِ *anti-toxin serums*.

وَتُستَخدمُ بَعضُ أنواعِ البَكتَيريا في عَديدٍ مِنَ الصِّناعاتِ الهَامَّةِ، مِثلُ تَحضيرِ الخَل، وصِناعةِ الرُّبْد، وبَعضِ أصنافِ الجُبْنِ والزَبادى، وفي دِباغَةِ الجُلُود، وفي تَعطِينِ الكَتَّانِ، وفي مَعالِجَةِ وتَسْويَةِ أَوراقِ التَبغِ (الدِخان) مِمَّا يَؤَثِّرُ على نَكهَتِها، ويرفَعُ قِيمَةَ السَّجائِرِ والسِّيجارِ المُنْتَجَةِ.

وعَلى الرَغمِ مِنَ الفَوائِدِ الجَمَّةِ الَّتِي يَجْنِيها الإِنسانُ مِنَ البَكتَيريا، إلاَّ أَنَّ بَعضَها ضارٌّ بِهِ وبِما يَزرَعُهُ مِنَ نَباتاتٍ، وَمَا يُربِّيهِ مِنَ حَيَواناتٍ. فبَعضُ أنواعِ البَكتَيريا يَصيبُ الإِنسانَ بِأمراضٍ خَطيَرةٍ مِثلُ الكُولِيرا والسَّلِّ والدُّفْتِيريا والتيفُود والتيتانُوس، كما يَصابُ الحَيَوانُ بِأمراضٍ بَكتَيريةٍ مِثلُ الجَمرةِ الخَبِيثَةِ والحُمى المَتمَوجةِ والتَسَمُّمِ البُوتشيوليني والدُّوسِنْتاريا والطَّاعُونِ، وَيمكِنُ لِلحَيَوانِ نَقْلَ هَذهِ الأَمراضِ لِلإِنسانِ.

وتَسبَبُ البَكتَيريا أَمراضًا لِلنَّبَاتِ، مِثالُ ذَلِكَ مَرَضُ العَفَنِ الطَّرى في البَطاطِيسِ وَفي ثَمارِ عَديدٍ مِنَ مَحاصيلِ الخَضرِ الأُخرى، ومَرَضُ اللُّفْحَةِ النَّاريَّةِ في التَفاحِ والكُمثرى، والتَدْرُنُ التَّاجى في أَشجارِ الحَلَوِيَّاتِ، بِالإِضافةِ إلى عَديدٍ مِنَ أَمراضِ الذُّبُولِ البَكتَيرى وَعَفَنِ الجَذُورِ وتَبَقَعاتِ الأَوراقِ لِكَثيرٍ مِنَ المَحاصيلِ الاِقتِصاديَّةِ الهَامَّةِ.



شكل (٩) :

بكتيريا

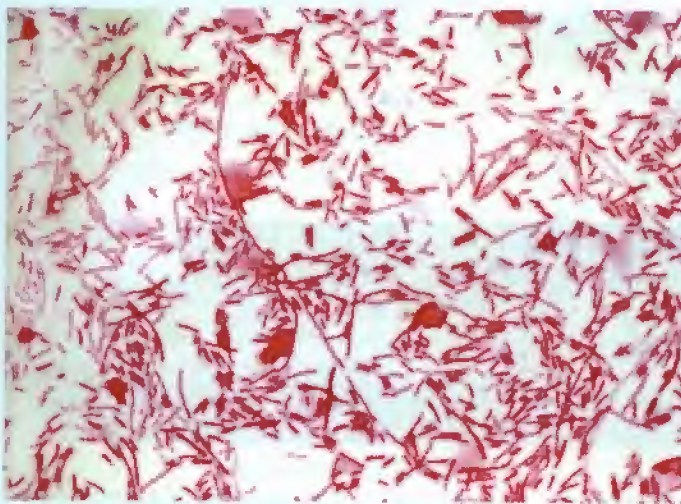
Mycobacterium tuberculosis

المسببة لمرض السل في
الإنسان.

شكل (١٠) :

بكتيريا *Clostridium tetani*

المسببة لمرض التيتانوس ،
تحتوى كل خلية بكتيرية على
جرثومة داخلية طرفية واحدة .



شكل (١١) : بكتيريا

Salmonella typhosa

عصويات سالبة لصبغة
جرام، تسبب مرض
التيفود.

تصنيف البكتيريا:

تُصنَّفُ البكتيريا على أساس أشكال خلاياها، وخصائص جدارها الخلوي، ومصدر الطاقة والكربون، وأسلوب الحركة، ومدى احتياجها للأكسوجين، إلى أربعة أقسام رئيسية هي:

١ - قسم البكتيريا الحقيقية السالبة لصبغة جرام ذات الجدار الحقيقي

الرقيق Gram - negative typical bacteria :

تشمل المجموعات التالية:

(أ) مجموعة البكتيريا الممثلة للضوء ذاتية التغذية: Phototrophic bacteria

تشمل البكتيريا السالبة لصبغة جرام، ذات الشكل الكروي أو العصوي أو الحلزوني، بعضها متحرك بأهداب، والبعض الآخر غير متحرك ومنظوم في سلاسل. تعيش هذه البكتيريا في بيئات خاصة محدودة، مثل البرك الضحلة، وفي أعماق البحيرات، وفي ينابيع المياه الحارة الغنية بالكبريت، وكثير من هذه البكتيريا مثبت لغاز النتروجين الجوي.

(ب) مجموعة البكتيريا المنزلقة Gliding bacteria:

يضم هذا القسم عديداً من الأنواع السالبة لصبغة جرام التي تتحرك بالانزلاق. وتشمل هذه البكتيريا مجموعة البكتيريا المخاطية (اللزجة) Myxobacteria. تنتشر البكتيريا المنزلقة في التربة، وتفرز إنزيمات تحلل غيرها من أنواع البكتيريا الأخرى، كما يمكنها تحليل السيليلوز وهضمه.

(ج) مجموعة البكتيريا اللولبية Spirochaetes:

تتميز خلايا هذه البكتيريا بأنها طويلة مرنة، ذات شكل لولبي، تسبح بأهداب محورية، وهي سالبة لصبغة جرام. تعيش بعض أنواعها معيشة حرة

فِي الطِّينِ وَالْمَاءِ، بَيْنَمَا يَتَطَفَّلُ الْبَعْضُ الْآخَرُ عَلَى الْحَيَوَانَاتِ الرَّخَوِيَّةِ،
وَالْحَيَوَانَاتِ الْفَقَّارِيَّةِ بِمَا فِيهَا الْإِنْسَانُ مُسَبِّبَةً لَهُ أَمْرَاضًا خَطِيرَةً مِثْلَ مَرَضِ
الْحُمَّى الْمُتَقَطَّعَةِ.

(د) مَجْمُوعَةُ الْبَكْتِيرِيَا الْعَصَوِيَّةِ وَالْكُرُوبِيَّةِ الْهَوَائِيَّةِ السَّالِبَةِ لَصَبْغَةِ جَرَامِ:
Gram - negative aerobic rods and cocci:

تَضُمُّ هَذِهِ الْمَجْمُوعَةُ عِدَدًا مِنْ أَجْنَاسِ الْبَكْتِيرِيَا ذَاتِ الْأَهْمِيَّةِ الْاِقْتِصَادِيَّةِ،
مِثْلَ جَنْسِ *Rhizobium* الَّذِي يَتَعَايَشُ مَعَ جُذُورِ النَبَاتَاتِ الْبَقُولِيَّةِ كَالْفُؤْلِ
وَالْبُرْسِيمِ مَكُونًا عُقْدًا جَذَرِيَّةً يُثَبَّتُ فِيهَا النَتْرُوجِينَ الْجَوِّيَّ بِطَرِيقَةٍ تَكَافُلِيَّةٍ،
وَبَكْتِيرِيَا حَمَضِ الْخَلِيكِ الَّتِي تُسْتَخْدَمُ فِي صِنَاعَةِ الْخَلِّ.

(هـ) مَجْمُوعَةُ الْبَكْتِيرِيَا الْعَصَوِيَّةِ الْاِهَوَائِيَّةِ اخْتِيَارِيَا السَّالِبَةِ لَصَبْغَةِ جَرَامِ:
Gram - negative facultatively anaerobic rods:

تَعِيشُ هَذِهِ الْبَكْتِيرِيَا فِي الْأَمْعَاءِ، وَمِنْهَا بَكْتِيرِيَا *Escherichia coli* الْمَوْجُودَةُ
بُوفَرَةً فِي الْقَنَاقَةِ الْهَضْمِيَّةِ لِلْإِنْسَانِ، وَالْجَنْسُ *Salmonella* الْمُسَبِّبُ لِمَرَضِ حُمَّى
التَّيْفُودِ وَلِلتَّسَمُّمِ الْغِذَائِيِّ، وَالْجَنْسُ *Shigella* الْمُسَبِّبُ لِمَرَضِ الدُّوسَنْتَارِيَا
الْبَكْتِيرِيَّةِ، وَالْجَنْسُ *Erwinia* الْمُسَبِّبُ لِمَرَضِ الْعَفْنِ الطَّرِي فِي الْبَطَاطِسِ،
وَالْجَنْسُ *Yersinia* الْمُسَبِّبُ لِمَرَضِ الطَّاعُونِ.

(و) مَجْمُوعَةُ الْبَكْتِيرِيَا ذَاتِيَّةِ التَّغْذِيَةِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ السَّالِبَةِ لَصَبْغَةِ جَرَامِ:
Gram - negative chaemoautotrophic bacteria:

هِيَ بَكْتِيرِيَا وَاسِعَةُ الْإِنْتِشَارِ فِي الطَّبِيعَةِ، خَلَائِيَاهَا ذَاتُ أَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ
تَتَنَوَّعُ بَيْنَ الْكُرُوبِيَّةِ وَالْعَصَوِيَّةِ وَالْحَلَزُونِيَّةِ، يَتَحَرَّكُ بَعْضُهَا بِوَسْطَةِ الْأَسْوَاطِ،
وَالْبَعْضُ الْآخَرُ بِوَسْطَةِ الْإِنْزِلَاقِ.

(ز) مَجْمُوعَةُ الرِّكْتَسِيَّاتِ *Rickettsia*:

هِيَ كَائِنَاتٌ خَلَوِيَّةٌ عَصَوِيَّةٌ الشَّكْلُ قَصِيرَةٌ، سَّالِبَةٌ لَصَبْغَةِ جَرَامِ، تُشَبَّهُ
الْفَيْرُوسَاتِ مِنْ نَاحِيَةِ دَقَّةِ أَحْجَامِهَا وَقُدْرَتِهَا عَلَى الْمُرُورِ مِنْ خِلَالِ الْمُرْشَّحَاتِ

البكتيرية، كما تعيش داخل الخلايا الحية لعوائلها كطفيليات إجبارية، ولا يمكنُ إنمائها على البيئات الصناعية في المعمل، إلا أنها تشبه البكتيريا من ناحية تركيبها، حيثُ يحتوى سيتوبلازمها على أحماض نووية وإنزيمات. وتسببُ الركتسيا أمراضًا خطيرةً للإنسان، مثلَ مرضِ حمى التيفوس، كما تسببُ أمراضًا للنباتات الاقتصادية مثلَ مرضِ بيرس العنب.

(ح) مجموعة الطحالب الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا)

: Blue - green algae (Cyanobacteria)

تتشابهُ أفرادُ هذه المجموعة معَ البكتيريا في أنَّ خلاياها ذاتُ أنوية غير حَقِيقِيَّة، إلا أنَّها تختلفُ عنها في احتوائها على صبغة الكلوروفيل الخضراء من النوع (أ)، بالإضافة إلى صبغات أخرى مختلفة مثل صبغة الفايكوسيانين ذات اللون الأزرق، مما يُعطى هذه الكائنات لونًا أخضر مزرَّق. ونظرًا لوجودِ صبغات الكلوروفيل وغيرها، يمكنُ لهذه الطحالب البدائية اقتناصَ الطاقة الشمسية، واستغلالها في عملية التمثيل الضوئي، وتكوين المركبات الكربوهيدراتية، وينطلقُ خلال ذلك غاز الأكسجين، ولذا فإنَّ هذه الطحالب ذاتية التغذية.

وتنتشرُ الطحالبُ الخضراء المزرقة في الماء العذب والمالح، خاصةً في المياه الضحلة الدافئة الغنية بالمواد العضوية، وأيضًا على سطح الأرض في المناطق الرطبة المضيئة، وفي خزانات المياه المفتوحة، كما توجدُ في المناطق القطبية، وفي الصحارى، وعلى قمم الجبال، ويوجدُ بعضُ أنواعها في ينابيع المياه الساخنة التي يصلُ درجة حرارتها إلى نحو ٧٠° م.

وتفرزُ بعضُ أنواع الطحالب التابعة لهذه المجموعة والملوثة لمياه الشرب روائح كريهة تفسدُ الماءَ وتجعله غيرَ صالحٍ للاستهلاك الأدمي، كما يكونُ بعضها

موادًا سامةً تؤثرُ على الجهازِ العَصَبِيِّ للإنسان، والحيوانات التي تشربُ منها أو تستحمُ فيها، حيثُ يكفي نصفُ ملليجرامٍ من طحلبِ *Microcystis* لقتلِ فأرٍ خلالَ ساعةٍ واحدةٍ.

وتعيشُ بعضُ الطحالبِ الخضراءِ المزرقة في حياةٍ مُشتركةٍ مع بعضِ الفطرياتِ يتبادلانَ خلالها المنفعةَ في تركيبٍ يعرفُ بالأشن *Lichens*. وتلعبُ هذه الطحالبُ دورًا هامًا في السلسلةِ الغذائية في الطبيعة، حيثُ تتغذى عليها الأسماكُ الصغيرةُ والحيواناتُ القشريّة، ثم تصبحُ هذه الكائناتُ البحريةُ الصغيرةُ طعامًا للأسماكِ الأكبرِ منها وهكذا.. ثمَّ يجرى الإنسانُ بعد ذلكَ للتغذية عليها.

ومعظمُ الطحالبِ الخضراءِ المزرقة وحيد الخلية، إلا أن بعضَ أنواعِها لا تنفصلُ خلاياها المتكوّنة حديثًا عن الخلايا الأم، وتظلُّ متصلةً بها، وبذلكَ تأخذُ مُستعمراتُ هذه الطحالبِ شكلًا خيطيًا غيرَ مُنْتَظِمٍ.

وتتشابهُ خلايا الطحلبِ الواحدِ في شكلِها وحجمِها، إلا أنَّه في بعضِ الحالاتِ يُكوّنُ الطحلبُ خلايا شفافةً كبيرةً نسبيًا، ذاتَ جدارٍ سميكٍ، وتعرفُ باسمِ الحويصلاتِ المغايرة *heterocysts*. وتقومُ هذه الخلايا بتثبيتِ النتروجينِ الجويّ بطريقةٍ لا تكافئية، ممَّا يزيدُ من خصوبةِ الأرضِ الزراعيّة التي تنمو فيها هذه الطحالبُ.

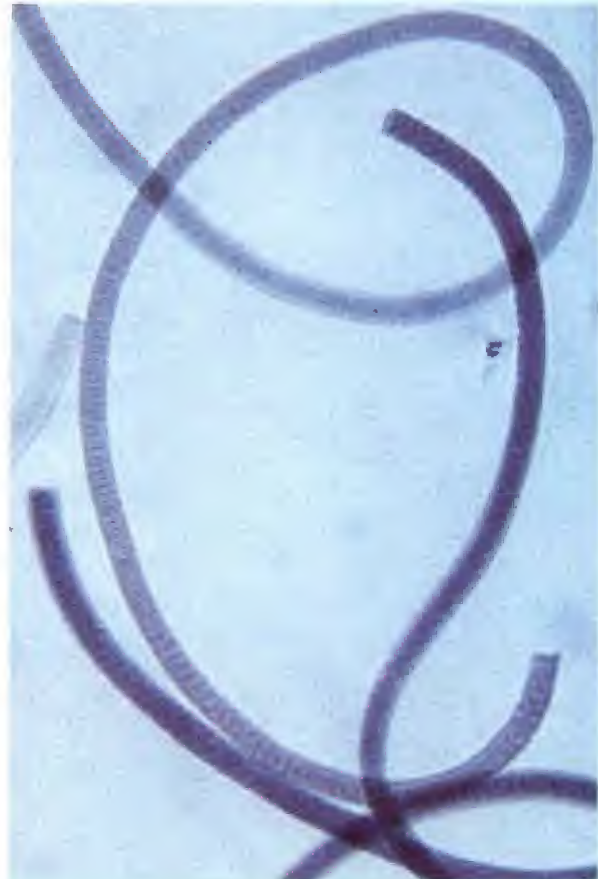
وفي بعضِ الأحيان يتمُّ تربيةُ أنواعٍ خاصّةٍ من الطحالبِ الخضراءِ المزرقة في أحواضٍ صغيرةٍ مملوءةٍ بالماء، ثم تُستعملُ كسمادٍ نيتروجينيّ خاصّةً لنباتاتِ الأرز الذي يُزرعُ في تربةٍ مغطاةٍ بالماء.

ومن أهمِّ أجناسِ الطحالبِ الخضراءِ المزرقة جنسُ *Nostoc*، وأوسيلاتوريا *Oscillatoria*، وسبيرولينا *Spirulina*، وأناينا *Anabaena*.

طحالب خضراء مزرقّة لا تحتوي على حوصلات مغايرة .



شكل (١٢ب) :
رسم تفصيلي لجزء من خيط طحلب
Oscillatoria



شكل (١٢أ) :
خيوط لطحلب
Oscillatoria

طحالب خضراء مزرقّة **تحتوي** على حوصلات مفايرة .

شكل (١٣) (ب) :

رسم تفصيلي
لخيوط الطحلب
Gloeotrichia



شكل (١٣) (أ) :

خيوط لطحلب
Gloeotrichia أحد
الطحالب الخضراء
المزرقّة ذات الشكل
الخيوطي، توجد بين
خلاياه حوصلات
مفايرة heterocysts
يتم فيها تثبيت
النتروجين الجوي.



شكل (١٤) (ب) : طحلب أخضر
مزرق *Anabaena* . خلايا
الطحلب متصلة ببعضها في شكل
خيوطي يوجد بينها حوصلات
مفايرة heterocysts كبيرة الحجم
يتم فيها تثبيت النتروجين الجوي.

شكل (١٤) (أ) : رسم تفصيلي

لطحلب *Anabaena azollae* .



٢ - قسم البكتيريا الحقيقية الموجبة لصبغة جرام ذات الجدار الحقيقي

السَّمِيك Gram - positive typical bacteria

تشمل مجموعتين هما:

(أ) مجموعة البكتيريا الكروية والعصوية المنتجة لجراثيم داخلية

Endospore - forming rods and cocci:

تنتشر هذه البكتيريا في التربة، ومن أهمها الجنس *Clostridium* الذي تلوث بعض الأنواع التابعة له الجروح مسببة مرض التيتانوس، كما تلوث أنواع أخرى منه الأغذية البروتينية المحفوظة وتسبب تسممها بما يعرف باسم التسمم البوتشيو لينى، وهو أخطر أنواع التسمم التي تصيب الإنسان وتؤدي إلى الوفاة.

(ب) مجموعة الأكتينومايسيتات Actinomycetes :

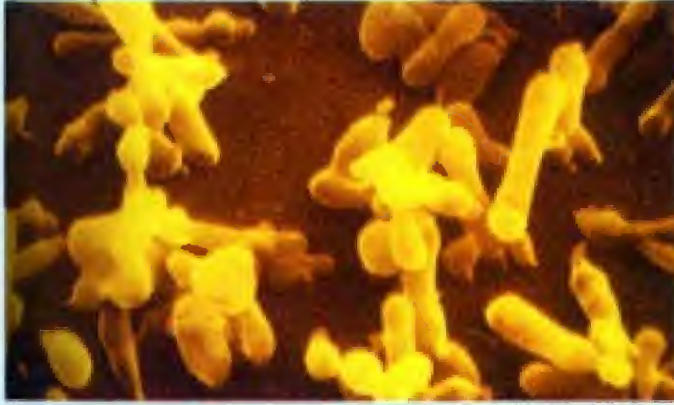
بكتيريا ذات غوات خيطية، متفرعة ومتشابكة، إلا أنها خالية من الجدر العرضية، وهى موجبة لصبغة جرام، وتتكون الجراثيم عند أطراف الخيوط (الهيئات)، كما هو الحال في الجنس *Streptomyces* وهو واسع الانتشار في التربة، وذو أهمية اقتصادية كبيرة نظراً لاستخدامه في إنتاج عديد من المضادات الحيوية وأهمها سترپتوميسين.

٣ - قسم البكتيريا الحقيقية عديمة الجدار bacteria lacking a cell wall

(الميكوبلازما mycoplasma):

كائنات حية بدائية النواة، أطلق عليها هذا الاسم نظراً لكونها شبيهة بالفطريات، لذا عُرفت باسم البلازما الفطرية mycoplasma، ثم أوضحت الدراسات بعد ذلك أنها أقرب إلى البكتيريا، على الرغم من وجود بعض الاختلافات، وعلى هذا وُضعت الميكوبلازما في قسم خاص بها هو

الموليكوتات Mollicutes.



شكل (١٥) : ميكروبلازما *Mycoplasma gallisepticum*.

وتُعتبرُ الميكوبلازما حلقةً وسَطِيَّةً بَيْنَ البكتيريا والفيروسات، شأنها في ذلك شأن الركتسيا، والتي وُضِعَتْ هِيَ الأُخْرَى فِي قِسْمٍ خَاصٍّ بِهَا هُوَ قِسْمُ

الميكرو تاتوبيوتات *Microtobiotes*.

وتضمُّ الميكوبلازما مجموعةً تعرفُ باسم الكائنات الشبيهة بالبيرونيومونيا *Pleuropneumonia - like organisms*، ويُرمزُ لها بالرمز PPLO. ويرجعُ السببُ في هذه التسمية إلى أنها تسببُ مَرَضًا مُعْدِيًّا لِلْمَاشِيَةِ يُعرفُ باسم *pleuropneumonia*، وهو نوعٌ مِنْ أنواعِ الالتهاب الرئوي.

والميكوبلازما كائناتٌ صغيرةٌ الحجم، بدائيةُ النواة، لا يوجدُ لها جدارٌ خلويٌ لِذَا فهي متعددةُ التَّشَكُّلِ، يمكنها المُرُورُ مِنْ خِلالِ المَرشَّحاتِ البكتيرية، لِذَا يُمْكِنُ مُقَارَنَتُهَا بِالْفَيروسَاتِ مِنْ نَاحِيَةِ دَقَّةِ حَجْمِهَا، إِلَّا أَنَّهَا تَخْتَلِفُ عَنْهَا مِنْ نَاحِيَةِ تَرَكيبِهَا الخَلَوِي، وَقَدْرَتِهَا عَلَى النَمُو والتكاثرِ عَلَى البِيئاتِ الغِذائيَّةِ فِي المَعْمَلِ، حَيْثُ تَظْهَرُ نَمُوَاتُهَا عَلَى شَكْلِ البَيْضِ المَقْلَى.

وتسببُ بعضُ هذه الكائناتِ أمراضًا نَبَاتِيَّةً خَطِيرَةً، وتنتقلُ عَنْ طَرِيقِ حَشَرَاتِ نَطَاطَاتِ الأَوْرَاقِ أَوْ عَنْ طَرِيقِ التَّطْعِيمِ. وَمِنْ أَهَمِّ هَذِهِ الأَمْرَاضِ مَرَضُ ضَعْفِ الإِثْمَارِ فِي المَوَالِحِ، وَمَرَضُ (إِكْس) فِي الخُوخِ، وَمَرَضُ البَتْلَةِ الخَضِرَاءِ فِي الفَرَاوَلَةِ.

وتنتشر الميكوبلازما في البيئة انتشاراً واسعاً، فهي توجد في المواد العضوية المتحللة، وفي مياه المجارى، كما توجد متطفلة على الأغشية المخاطية العادية للإنسان، وبعض الحيوانات كالماشية والكلاب والفئران مسببة لها أمراضاً خطيرة للجهاز التنفسي والهضمي والبولي التناسلي.

٤ - قسم البكتيريا البدائية Archaeobacteria :

وتشمل هذه البكتيريا ثلاث مجموعات هي:

(أ) مجموعة البكتيريا المحبة لدرجات الحرارة فائقة الارتفاع extreme thermophiles مثال ذلك بكتيريا *Pyrococcus*.

(ب) مجموعة البكتيريا المتحملة للتركيزات العالية من الملح extreme halophiles مثال ذلك بكتيريا *Halobacterium*.

(ج) مجموعة البكتيريا المنتجة للميثان Methanogens مثال ذلك بكتيريا *Methanobacterium*.

المملكة الثانية

مملكة الطلائعيات (القبليات - الأوليات)

Kingdom: Protista (Protoctista)

تتميز الكائناتُ التابعةُ لهذه المملكة بأنَّ خلاياها ذاتُ أنوية حَقِيقِيَّة، بمعنى أنَّ أنويتها محاطةٌ بغشاءٍ نووي، وتتنظَّم مادَّتها الوراثيةُ في شكلِ خيوطٍ كروموسومية، كما تحتوي النواةُ على نُويَّةٍ صَغِيرَةٍ الحجم.

وعلى الرغمِ مِنْ أنَّ هذه الكائناتِ أكثرُ رَقِيًّا مِنْ تلكِ التابعةِ للمملكةِ السَّابِقَةِ، إلَّا أنَّها تَجْمَعُ بَيْنَ أَجْناسِها صَفَاتٍ مَشْتَرَكَةٍ بَيْنَ النَبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ، وهذا يدلُّ على أنَّها أدنى في سُلَّمِ الرَّقْيِ مِنَ الثَّلَاثِ مَمَالِكِ التَّالِيَةِ.

وتقسمُ مملكةُ الطَّلَائِعِيَّاتِ إلى مَجْمُوعَتَيْنِ، تضمُّ الأولى الكائناتِ التي تتغذَّى بالامتصاص absorptive nutrition، بينما تضمُّ المجموعةُ الثانيةُ الكائناتِ الممثَّلةَ للضوء photosynthetic protists.

أولاً: الكائنات المتغذية بالامتصاص:

تضمُّ هذه المجموعةُ الشعبَ التالية:

- | | |
|--------------------------------|--|
| Phylum 1: Protozoa | ١ - شعبةُ الحيواناتِ الأولى |
| Phylum 2: Plasmodiophoromycota | ٢ - شعبةُ فطرياتِ العَفْنِ داخليةِ التطفُّلِ |
| Phylum 3: Myxomycota | ٣ - شعبةُ فطرياتِ العَفْنِ الهَلَامِيَّةِ الحَقِيقِيَّةِ |
| Phylum 4: Dictyosteliomycota | ٤ - شعبةُ فطرياتِ العَفْنِ الخَلَوِيَّةِ الشَّبَكِيَّةِ |
| Phylum 5: Acrasiomycota | ٥ - شعبةُ فطرياتِ العَفْنِ الهَلَامِيَّةِ الخَلَوِيَّةِ |

وسوف يتناولُ هذا الكتابُ الشعبةَ الأولى (الحيوانات الأولية)، بينما يتناولُ الكتابُ التالى الشعبَ الأربعةَ الأخرى عندَ التعرضِ للفطرياتِ والممالكِ التى تنتمى إليها.

شعبة: الحيوانات الأولية Phylum : Protozoa

معظمُ الكائناتِ التابعة لهذه الشعبة عبارة عن كائناتٍ حيوانيةٍ وحيدة الخلية، صغيرة الحجم بحيث لا تُرى بالعين المجردة، ولكن يمكن رؤيتها بالمجهر.

وتعيشُ هذه الحيواناتُ الأوليةُ فى الماءِ العذب والمالح، وفى الأراضى الرطبة، وقد تتجمعُ خلايا الأفرادِ فى مستعمرةٍ كبيرة العدد، إلا أن كلَّ حيوانٍ فيها يحتفظُ بفرديته. وتخلو هذه الكائناتُ من الكلوروفيل، لذا فهى غير ذاتية التغذية.

وتنقسمُ هذه الشعبةُ إلى أربع طوائف، هى:

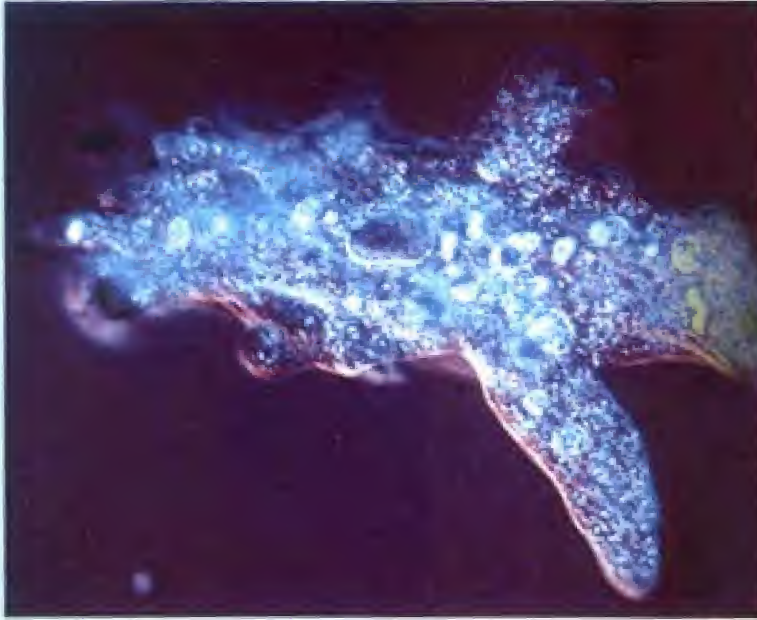
(أ) طائفةُ اللحميات (الأميبات) Class : Sarcolina (Amoeba)

(ب) طائفةُ السوطيات Class : Zoomastigina (Flagellata)

(ج) طائفةُ الهدبيات Class : Ciliophora (Ciliata)

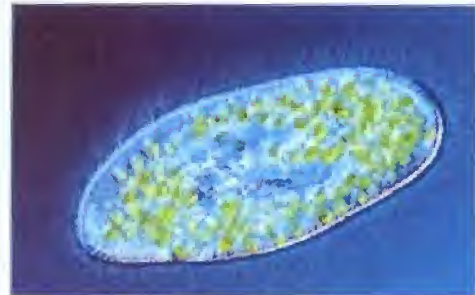
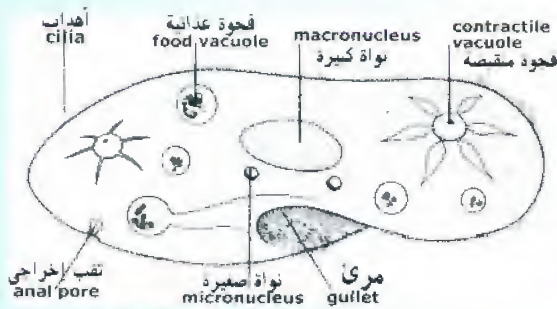
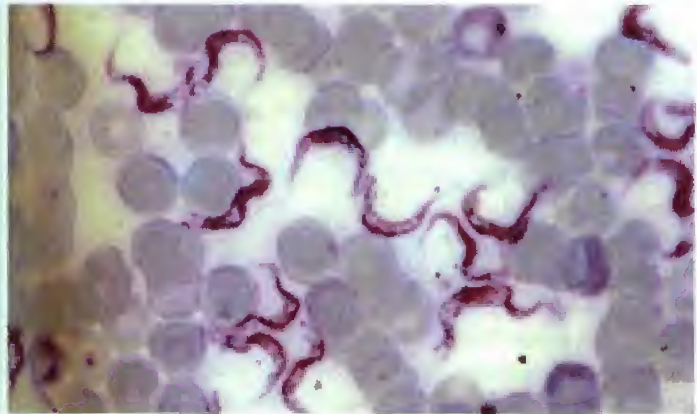
(د) طائفةُ الجرثوميات Class : Sporozoa

ومن أهم الحيواناتِ التابعة للطائفةِ الأولى حيوانُ الأميبا Amoeba، وهو حيوانٌ دقيقٌ وحيدُ الخلية، ينتشرُ فى الطين وبركِ الماءِ العذب، وعلى الأعشاب. ويتحركُ الحيوانُ حركةً بطيئةً مُستمرةً بواسطة زوائد تعرفُ باسم الأقدام الكاذبة. وتتغذى الأميبا على أية مادة عضوية مناسبة، حيث تحيطُ الغذاء بأقدامها الكاذبة، وتجعله داخلَ فجوة تسمى بالفجوة الغذائية. وبعد أن يتم هضمُ الطعام تتحركُ الفجوةُ الغذائية المحتوية على فضلاتِ الطعام للخارج.



شكل (١٦) :
حيوان الأميبا
Amoeba

شكل (١٧) :
حيوان التريبانوسوما
Trypanosoma gambiense
المسبب لمرض النوم
في الإنسان .



(ب)

(أ)

شكل (١٨) : طائفة الهدديات : حيوان الباراميسيوم
Paramecium bursaria
(أ) منظر تحت المجهر .
(ب) رسم تفصيلي .

وهناك نوع آخر من الأميبا الطفيلية (الإنتميبا)، لا تعيش حياة حرة في الطبيعة، ولكنها تعيش داخل أجسام الحيوانات والإنسان خاصة في القناة الهضمية، مُتَغَذِّيةً على بكتيريا الأمعاء، وهي *Entamoeba coli*.

ويعيش نوع ثالث من هذه الأميبا متطفلاً، وهي *E. histolytica*، حيث تلتصق بالغشاء المخاطي للأمعاء، وتفرز إنزيمات تحلل بها خلايا الأمعاء، ثم تنشط وتخرق أنسجة الأمعاء وتسبب قروحاً، وتتغذى على الدم الذي يسيل من الشعيرات الدموية المجروحة.

ويصاب الإنسان بهذه الأميبا المتطفلة، وتظهر أعراض العدوى على صورة إسهال وآلام في الأمعاء الغليظة وتعنية مصحوبة بخروج دم ومخاط بالبراز. وعندما تخرج خلايا الأميبا المتطفلة (الإنتميبا) خارج جسم الإنسان المصاب فإنها تتحوصل، فإذا ما تناول إنسان آخر طعاماً ملوثاً بهذه الحويصلات، فإنه يصاب بالمرض.

ومن الحيوانات التابعة لطائفة السوطيات حيوان التريبانوسوما *Trypanosoma*، وهو ذو شكل مستطيل مفلطح، له سوط واحد يتحرك به، يبتدئ من الطرف الخلفي للحيوان ويمتد ملتصقاً بجانبه بواسطة غشاء رقيق يعرف بالغشاء المتموج، ثم يخرج السوط من الطرف الأمامي للحيوان.

ويسبب هذا الحيوان مرض النوم في الإنسان، الذي تنقله ذبابة تسمى tsetse fly. وتظهر أعراض المرض على صورة حمى متقطعة، وتضخم الطحال والكبد والغدد الليمفاوية، وفقر دم، ونقص في الوزن. ويتبع هذه الأعراض صداع شديد واضطرابات عصبية وخمول وميل للنوم، ثم ينتهي الأمر بالوفاة.

ويعتبر حيوان الباراميسيوم *Paramecium* من أهم الحيوانات التابعة لطائفة الهديئات، وهو حيوان دقيق يعيش في برك ومستنقعات الماء العذب، وتزداد أعداده عند توفر المخلفات العضوية المتحللة.

والباراميسيوم ذو جسم بيضي الشكل، به جزء منبسط يمكن اعتباره السطح السفلى للحيوان. ويغطي سطح الجسم كله زوائد دقيقة تعرف بالأهداب *cilia* يتحرك الحيوان بواسطتها.

أما الطائفة الأخيرة (الجرثوميات) فإن الأفراد التابعة لها ليس لها أعضاء حركة ظاهرة، كما هو الحال في حيوان البلازموديوم *Plasmodium* المسبب لمرض الملاريا في الإنسان.

وعندما يصاب الإنسان بهذا المرض، فإن البلازموديوم يهاجم خلايا الكبد ويعيش فيها، ويهاجم كذلك كرات الدم الحمراء ويحلل الهيموجلوبين الموجود بها. وينتقل حيوان البلازموديوم عن طريق إناث حشرات بعوض الأنوفيليس *Anopheles*، حيث يعيش هذا الحيوان داخل أنسجة البعوضة ويمزق أمعاءها، ويؤدي في النهاية إلى موت الحشرة.

ثانياً: الكائنات الممثلة للضوء:

تتميز الكائنات التابعة لهذه المجموعة بوجود الكلوروفيل، وقدرتها على التمثيل الضوئي، لذا فهي كائنات ذاتية التغذية، وتضم هذه المجموعة الأنواع المختلفة من الطحالب *algae*.

والطحالب عبارة عن نباتات مائية بسيطة التركيب، يصل عدد أنواعها إلى نحو عشرين ألف نوع مختلف، وهي تحتوي على كلوروفيل (أ) بصورة أساسية، إلا أن بعض الطحالب تحتوي على صبغات أخرى إضافية، هذا مما يكسبها ألواناً مختلفة مميزة، حيث يعتمد على ألوان الطحالب في تصنيفها.

وتتركب الطحالب عادةً من خلايا فردية، وقد تتجمع هذه الخلايا مع بعضها البعض لتكون مستعمرات كبيرة. وفي حالات أخرى تتكون بعض الطحالب من خلايا مستطيلة ذات شكل أنبوبي طويل، قد تكون خيطية أو شريطية، مقسمة بحواجز عرضية إلى عديد من الخلايا المتراصة، وقد تتفرع هذه الخيوط الطحلبية في بعض الأنواع، ولا تتفرع في أنواع أخرى.

وتعيش معظم الطحالب في الماء العذب للأنهار، أو في الماء المالح للبحار والمحيطات، وبعضها يعيش في التربة، أو على سطح الصخور، أو على جذوع الأشجار. وهناك أنواع من الطحالب التي تتكافل مع بعض الفطريات في حياة مشتركة يتبادلان فيها المنفعة، ويعرف هذا التركيب الطحلبى - الفطرى باسم الأشن Lichen.

ولقد استخدم الإنسان الطحالب كغذاء في عديد من دول العالم، منذ الحضارات القديمة وحتى الآن، خاصة في منطقة شرق آسيا كما في اليابان والصين والفلبين وماليزيا وأندونيسيا. ويحصل الأهالي هناك على الطحالب من مياه المحيط الهادى، حيث تعرف بالحشائش البحرية.

وللطحالب قيمة غذائية عالية، نظرًا لاحتوائها على كميات كبيرة من المواد الكربوهيدراتية، والبروتينات، والأملاح المعدنية، والفيتامينات، بالإضافة إلى محتواها من اليود الذى يقى من الإصابة بمرض تضخم الغدة الدرقية.

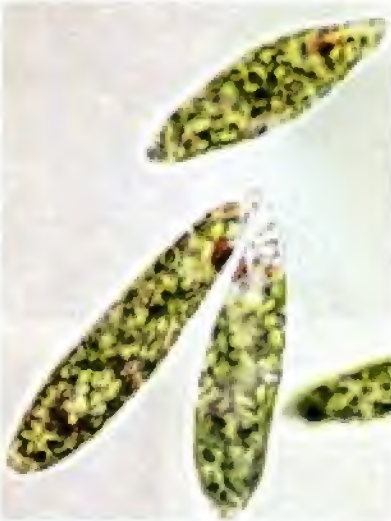
ويؤدى نمو الطحالب في مياه البحار والمحيطات، إلى توفير الغذاء الدائم للأسماك وللحيوانات البحرية الأخرى، حتى أن الثروة السمكية في منطقة ما من البحار والمحيطات، ترتبط ارتباطًا وثيقًا بانتشار الطحالب بها، والتي تعرف باسم (المراعى الخضراء).

كما يعملُ نموُّ هذه الطحالبِ في مياهِ البحارِ والمحيطاتِ إلى توفيرِ غازِ الأكسُوجينِ في الماءِ، وهو ضروريٌّ لتنفسِ الأسماكِ. ويستفيدُ الإنسانُ مِنَ الطحالبِ التي تحملُها الأمواجُ وتلقى بها على الشاطئِ في تسميدِ التربةِ، أو تُستخدمُ كعلفٍ للماشيةِ.

ولا يقتصرُ استخدامُ الطحالبِ كغذاءٍ للإنسانِ وحيواناتِهِ، بل تُستخدمُ في كثيرٍ مِنَ النواحيِ العلاجيَّةِ، حيثُ تعالجُ بعضُ أنواعها الاضطراباتِ العصبيَّةِ، وسرطانِ الدَّمِ والمعدةِ، كما تفرزُ أنواعٌ أخرى مِنَ الطحالبِ مضادَّاتٍ حيويَّةِ، تؤثرُ على بعضِ أنواعِ البكتيريا الضَّارة بصحَّةِ الإنسانِ. وتضمُّ الطلائعياتِ الممثَّلة للضَّوءِ Photosynthetic protists الشعبَ التالية من أنواعِ الطحالبِ المختلفةِ:

١ - شعبة اليوجلينيات Phylum: Euglenophyta

يمثِّلُ هذه الشَّعبةَ حيوانُ اليوجلينا *Euglena*، وهو ينتشرُ في المياهِ العذبةِ الغنيةِ بالموادِّ العضويَّةِ مثلِ مياهِ البركِ والمستنقعاتِ. ويتكوَّنُ الحيوانُ مِنْ خليةٍ واحدةٍ، ذاتِ شكلٍ مغزليٍّ، يخرجُ مِنْ طرفها الأمامي سوطٌ واحدٌ تتحركُ به. وتتوسَّطُ خلية اليوجلينا نواةٌ حقيقيَّةٌ بها نُويَّةٌ،



شكل (١٩): اليوجلينا *Euglena*

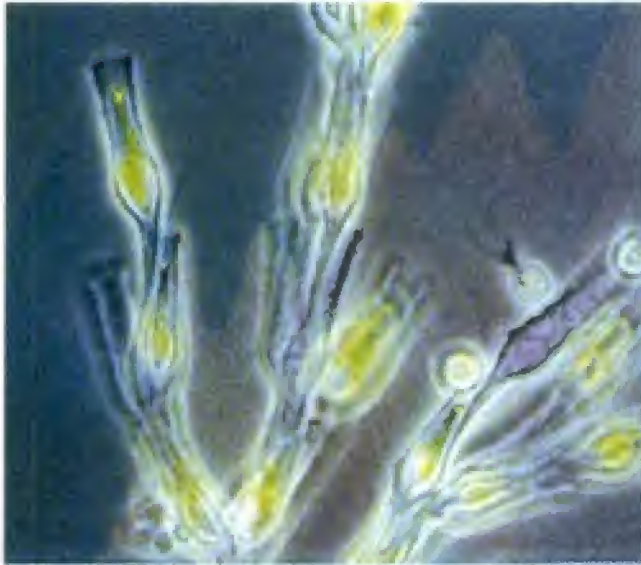
بينما تنتشرُ البلاستيداتُ الخضراءُ (تحتوي على كلوروفيل أ و كلوروفيل ب) والحبيباتُ الصلبةُ الناتجةُ عن التمثيلِ الضوئي في السيٲوبلازمِ. وتتميزُ هذه الحبيباتُ بأنها تشبهُ النشا الذي تكونهُ النباتاتُ الخضراءُ، إلاَّ أنها تعرفُ باسمِ الأَجْسامِ الباراميلونيةِ.

وتوجد بقعة حمراء عند مقدمة جسم اليوجلينا تسمى البقعة العينية، وهي حساسة للضوء، وتحكم في حركة السوط، وهذا يجعل اليوجلينا حلقة وسطية بين النباتات (الطحالب الخضراء)، والحيوانات.

٢ - شعبة الطحالب الذهبية Phylum: Chrysophyta

تضم هذه الشعبة الطحالب الخضراء المصفرة، والطحالب البنية الذهبية والدياتومات. وتتميز هذه الطحالب بوجود صبغات ذات لون بني، أو أصفر

ذهبي، بالإضافة إلى كلوروفيل أ، ج. وتحتوي خلايا الطحالب الذهبية على مواد غذائية مخزنة، مثل الكربوهيدرات والدهون والزيوت.



شكل (٢٠) : الطحلب . *Dinobryon sp.*
وهو من الطحالب الذهبية التي تعيش في الماء العذب .

وتعيش هذه الطحالب في الماء العذب، ويوجد بعضها في الماء المالح. وتنمو الطحالب الذهبية إما على

صورة خلايا فردية، أو على هيئة مستعمرات تتكون من خلايا عديدة. ومن أهم الطحالب التابعة لهذه الشعبة طحلب الفوشيريا *Vaucheria* الذي ينمو على صورة خيوط متفرعة ومتشابكة، تنتظم مع بعضها البعض مكونة ما يشبه الحصيرة، ولا توجد جذر مستعرضة فاصلة داخل خيوطها.

وتوجدُ الدياتومات Diatoms في الماءِ العذبِ والمالحِ . وفي التربةِ الرطبةِ ، أو عالقةً على غيرها من الطحالبِ الأخرى أو النباتاتِ . وتتميزُ هذه الطحالبُ بأنها وحيدةُ الخليةِ ، ويتركبُ جدارُها من صمامين يتراكبان معاً بحيثُ يعلو أحدهما الآخرُ كما يعلو الصندوقُ غطاءه . ويمتدُّ على الجدارِ الخلوي عدَّةُ خطوطٍ دقيقةٍ عرضيةٍ تُضفي على الخليةِ أشكالاً مُنظمةً ومعقدةً ، مما يجعلُ الدياتومات من أجمل الكائناتِ الدقيقةِ عندَ فحصها تحتَ المجهرِ .

وتعتبرُ الدياتومات من أقدمِ النباتاتِ المعروفةِ ، حيثُ كانت شائعةً الانتشارِ خلالَ العصورِ الجيولوجيةِ القديمةِ . وللدياتومات استخداماتٌ تطبيقيةٌ متعدِّدةٌ ، فهي تستعملُ في ترشيحِ السوائلِ ، وكما دةٍ عازلةٍ للحرارةِ في أفرانِ الاحتراقِ ، كما تستخدمُ في صقلِ المعادنِ ، وكما دةٍ مألثةٍ في معاجين الأسنانِ ، وفي صناعةِ مساحيقِ التجميلِ ، وصناعةِ الصابونِ .

كما تعتمدُ الأسماكُ على الدياتومات في غذائها ، خاصَّةً في المناطقِ الباردةِ من المحيطاتِ ، حيثُ تكونُ هذه الطحالبُ معظمَ الهائماتِ النباتيةِ الطافيةِ في الطبقةِ السطحيةِ للماءِ .

٣ - شعبة الطحالب ثنائية الأسواط Phylum: Pyrrophyta

تعرفُ هذه الطحالبُ بالدوَّاراتِ السَّوطيةِ Dinoflagellates ، حيثُ تنتشرُ بوفرةٍ في الماءِ العذبِ والمالحِ ، ويسببُ اضطرابَ سطحِ الماءِ بالأمواجِ إلى انبعاثِ ضوءٍ مرئيٍّ من هذه الطحالبِ خاصَّةً خلالَ ظلمةِ الليلِ ، وتعرفُ هذه الظاهرةُ باسمِ المدِّ الأحمرِ red tide .

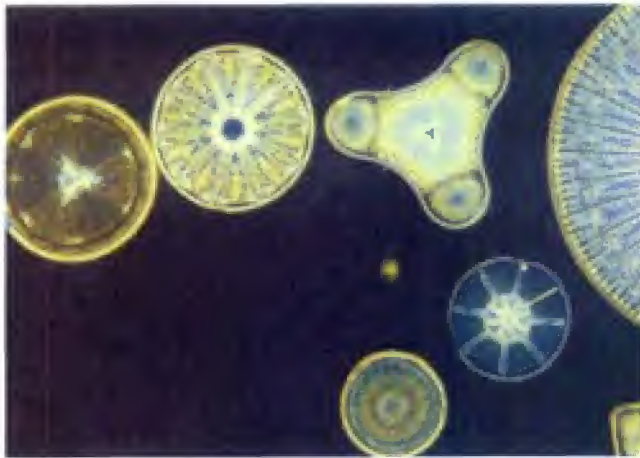
وتكونُ هذه الطحالبُ جزءاً هاماً من الهائماتِ العالقةِ في المنطقةِ السطحيةِ من ماءِ البحارِ والمحيطاتِ ، إلا أنها سامةٌ وتسببُ موتَ الأسماكِ التي تتغذى عليها .

ولهذه الطحالبِ وحيدةُ الخليةِ سوطانِ ، أحدهما خلفي والثاني موجودٌ في شقٍّ مستعرضٍ في الخليةِ ويتحركُ حركةً متموجةً .

(أ) مجموعة دياتومات متباينة.



(ب) دياتومات شعاعية.



(ج) دياتوم ريشي



(د) طحالب وحيدة الخلية ، ذات أغلفة خارجية صلبة تتكون من مادة السيليكا.



شكل (٢١) : الدياتومات Diatoms.

٤ - شعبة الطحالب البنية Phylum: Phaeophyta

هي طحالب كبيرة الحجم نوعاً، تعيش في أعماق البحار والمحيطات، وبعضها ذو حجم عملاق يصل طوله إلى نحو ١٠٠ متر، ووزنه إلى ٢٥٠ كيلو جرام، مثال ذلك طحلب الفيوكاس *Fucus* ذو الشكل الشريطي، والذي تقذفه الأمواج على الصخور القريبة من الشاطئ خصوصاً في المناطق الباردة، حيث يعرف باسم عشب البحر أو صوف صخور البحر.

ومن أنواع الطحالب البنية العملاقة الأخرى، طحلب سارجاسوم *Sargassum* الذي ينمو بوفرة في مياه المحيط الأطلنطي والمحيط الهادي، ويعمل على إعاقة مرور السفن. وعلى الرغم من ذلك فإن لهذا الطحلب فوائد طبية هامة حيث يُستخدم في علاج تضخم الغدة الدرقية نظراً لاحتوائه على نسبة عالية من اليود، كما تستخرج منه عقاقير طبية معالجة لاضطرابات المثانة وأمراض الكلى.

وتستعمل بعض أنواع الطحالب البنية في صناعة الجيلي والمربى، وتحضير الأيس كريم، وكذلك في صناعة معجون الأسنان والصابون ومستحضرات التجميل وبعض الأدوية، والبويات، كما تستخدم بعض أنواع هذه الطحالب في تغذية الإنسان، مثال ذلك طحلب *Laminaria* الذي يُعرف باسم كرنب البحر.

٥ - شعبة الطحالب الحمراء Phylum: Rhodophyta

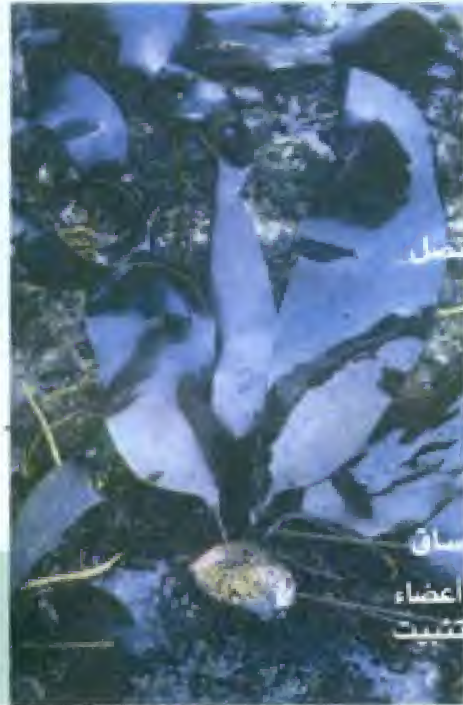
تعيش هذه الطحالب في مياه البحار والمحيطات، خاصة في الأعماق السحيقة، وتحتوي خلاياها على صبغات حمراء اللون، أو وردية، أو بُنية مُحمرّة، وقد تكون ذات لون مُصفر أو بنفسجي، لذا فهذه الطحالب قادرة على امتصاص الأشعة الزرقاء التي تنفذ خلال الماء إلى تلك الأعماق.

ولهذه الطحالب أهمية اقتصادية كبيرة، حيث تستخدم في تجهيز بيئات غذائية لتنمية الميكروبات في المعمل، وفي صناعة الحلوى وبعض أنواع الخبز، وفي صناعة مستحضرات التجميل والكريمات المغذية للبشرة.

شكل (٢٢) : الطحلب . *Gonyaulax* sp .
أحد الطحالب الدوارة السوطية وحيدة الخلية.



شكل (٢٣) : غوات لطحلب بنى من
الجنس *Sargassum* فى مياه المحيط
الأطلسى بالقرب من ساحل
ولاية كاليفورنيا الأمريكية.



شكل (٢٤) : طحلب . *Laminaria* sp .
طحلب بنى ينتشر فى مياه البحار
على الشواطئ الصخرية.

٦ - شعبة الطحالب الخضراء Phylum: Chlorophyta

تنتشر الطحالب الخضراء بصورة واسعة في الطبيعة، وتُعطى البيئة التي تنمو عليها لوناً أخضر. وتعيش هذه الطحالب في الماء العذب للبرك والمستنقعات والأنهار، إلا أن هناك أنواعاً أخرى تنمو في المياه المالحة للبحار والمحيطات، وبعضها يعيش في التربة، أو على الصخور وجذوع الأشجار.

وتتميز هذه الطحالب بأشكالها المتعددة، فبعضها يتركب من خلية واحدة غير متحركة مثل طحلب الكلوريل *Chlorella*، أو من خلية واحدة متحركة بسوطين مثل طحلب الكلوميديموناس *Chlamydomonas* وطحلب الفولفكس *Volvox*، وهما يتميزان بوجود بلاستيدة خضراء ذات شكل فنجاني.

وفي الوقت الذي توجد فيه خلايا طحلب الكلوميديموناس فردية، فإن خلايا طحلب الفولفكس تتجمع مع بعضها البعض لتكون مستعمرة تحتوى على عدة آلاف من الأفراد وحيدى الخلية، بحيث تترتب هذه الخلايا في شكل كرة مجوفة، وتكون أسواط الخلايا متجهة للخارج، فتتحرك المستعمرة في الماء بطريقة ذاتية يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

وتتكون أنواع أخرى من الطحالب الخضراء من خيوط غير متفرعة، يتركب كل خيط من صف واحد من الخلايا، كما هو الحال في طحلب الاسبيروجيرا *Spirogyra*. ويحتوى هذا الطحلب على بلاستيدة واحدة تمتد بطول الخلية في شكل شريطي حلزوني يلتف في السيتوبلازم، بينما توجد النواة في مركز الخلية. وتظهر نموات هذا الطحلب على صورة ريم أخضر على سطح الماء العذب، خاصة في حقول الأرز مما يسبب أضراراً لنمو النباتات.

وتستخدم بعض الطحالب الخضراء - مثل طحلب الكلوريل *Chlorella* - في رحلات الفضاء لامتصاص غاز ثنائي أكسيد الكربون خلال عملية التمثيل الضوئي، ويُنْتَجَ غاز الأكسجين اللازم لتنفس رواد الفضاء. وعلى



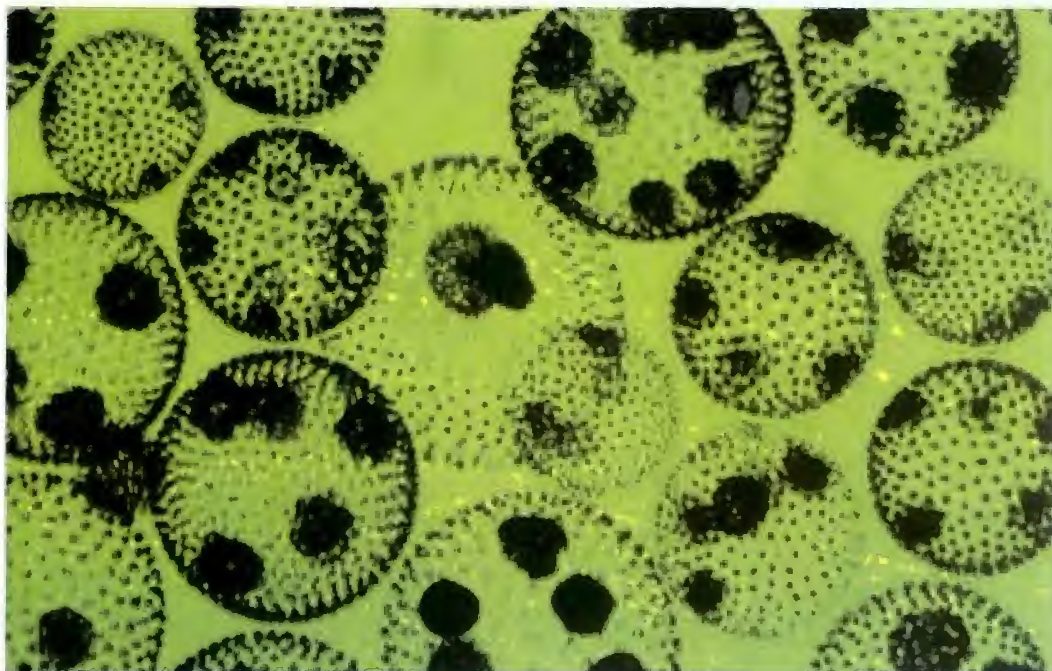
(أ)



(ب)

شكل (٢٥) : الطحالب الحمراء

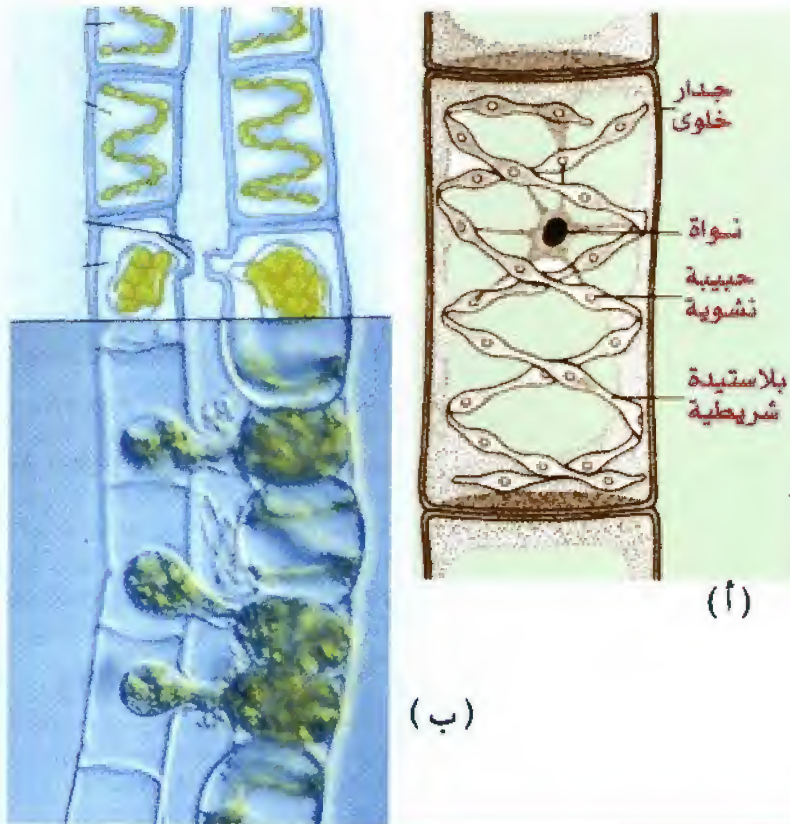
(أ) تراكيب جسدية وتكاثرية في الطحلب *Polysiphonia* sp.
(ب) الطحلب البحري *Palmaria palmata*، من الطحالب الحمراء المأكولة، ينمو على صخور الشاطئ.



شكل (٢٦) : مستعمرة من طحلب *Volvox*

الرغم من أهمية هذا الطحلب، فإن نموه في مياه الشرب يفسد طعمها، ويغير رائحتها، ويجعلها غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

وبعض الطحالب الخضراء ذات شكل ورقي، مثال ذلك طحلب ألفا *Ulva* الذي يعرف باسم (خس البحر). وينمو هذا الطحلب في مياه البحار، ويُستعمل كغذاء شعبي في عديد من دول العالم، حيث يُجمع ويجفف ثم يُطحن.



شكل (٢٧)

(أ) رسم تفصيلي للطحلب الأخضر *Spirogyra*.
 (ب) مراحل التكاثر الجنسي من خلال الاقتران عبر أنبوب يصل بين خيطين متوازيين من الطحلب تنتقل محتويات إحدى الخلايا إلى الخلية الأخرى عبر أنبوب الاقتران مكونا لاقحة تحتوي على ضعف العدد الكروموزومي، ثم يعقب ذلك انقسام اختزالي.



(ب)



(أ)

شكل (٢٨) نماذج لبعض الطحالب الخضراء
 (أ) الطحلب *Micrasterias* sp. وحيد الخلية واسع الانتشار .
 (ب) الطحلب *Codium* sp.
 (ج) الطحلب *Chare* sp. الذي يشبه شكل النباتات .



(ج)



شكل (٢٩)
 موقع يحتوى على
 طحلب خس البحر
Ulva lactuca وهو
 من الطحالب الخضراء
 الشبيهة بشكل أوراق
 النباتات .

مراجع عربية

- ١ - د. أحمد محمد مجاهد، د. مصطفى عبد العزيز، د. أحمد الباز يونس، د. عبد الرحمن أمين (١٩٩٦) - النبات العام - مكتبة الأنجلو المصرية.
- ٢ - أرنست ماير، جورثون لينسلي، روبرت يوستنجر (١٩٩٦). طرق وأسس علم تصنيف الحيوان - ترجمة د. يحيى محمود عزت ود. على على المرسى - مكتبة الأنجلو المصرية.
- ٣ - ترانسي سي. ستودر، روبرت ل. يوستنجر، جيمس د. نيباكن، روبرت سي. ستيس (١٩٨٣). أساسيات علم الحيوان - الطبعة الرابعة - ترجمة د. محمد عبد الواحد سليمان ود. رسمي بولس جرجس - دار ماكجروهيل للنشر.
- ٤ - د. عبد الرحمن خوجلي المبارك (١٩٩٦). أمراض الحيوانات وإجراءات الوقاية والسيطرة والعلاج. منشورات جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا.
- ٥ - د. عبد العزيز السعيد البيومي، د. يسرى السيد صالح، د. أسامة هندأوى سيد (٢٠٠٠). أساسيات علم النبات - الدار العربية للنشر والتوزيع.
- ٦ - د. عصمت خالد علام، د. السيد أحمد سلامة، د. رشدى عبد الباقي عمر (٢٠٠٠). فيروسات النبات - المكتبة الأكاديمية.
- ٧ - د. فؤاد خليل، د. محمد رشاد الطوبى، د. أحمد حماد الحسينى، د. محمود حافظ، د. عطا الله خلف الدوينى (١٩٩٦). علم الحيوان العام - مكتبة الأنجلو المصرية.
- ٨ - د. قاسم فؤاد السحار (١٩٩٧). تقسيم النبات - الطبعة الثانية - المكتبة الأكاديمية.
- ٩ - د. محمود أحمد البنهاوى، د. إميل شنودة دميان، د. عبد العظيم عبد الله شلبى، د. محمد أمين رشدى، د. محمد فتحى سعود (١٩٨١). علم الحيوان - دار المعارف.

مراجع أجنبية

1. Attenborough, D. (1979). Life on Earth. A nature story - Reader's Digest Augmented and Enlarged Edition. London.
2. Mader, S. S. (1985). Biology, Evolution, Diversity, and the Environment - Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.
3. Moore, R.; W.D. Clark and D.S. Vodopich (1998). Botany. WCB - Mc Graw- Hill - Boston.
4. Purves, W. K.; G. H. Orians; H.C. Heller and D. Sadave (1999). Life, the Science of Biology. Sinauer Associates, W.H. Freeman and Company - USA.
5. Solomon, E.P., L. R. Berg, D.W. Martin (1999). Biology - Saunders College Publishing. USA.
6. Sze, P. (1998). A biology of the algae. WCB - Mc Graw- Hill - Boston.

مواقع علمية على شبكة المعلومات الدولية

أولاً: مملكة الكائنات بدائية النواة

Kingdom: Monera (Prokaryotae)

[http:// www - ucmp. berkeley - edu./ history / linnaeus. html.](http://www-ucmp.berkeley-edu/history/linnaeus.html)

[http:// ucmp1. berkeley. edu/ exhibits. html.](http://ucmp1.berkeley-edu/exhibits.html)

[http:// www. herbaria. harvard. edu.](http://www.herbaria.harvard-edu)

[http:// phylogeny. arizona. edu / tree/ phylogeny - html.](http://phylogeny.arizona-edu/tree/phylogeny.html)

[http:// www. ucmp. berkeley. edu./ bacteria/ bacteria. html.](http://www.ucmp.berkeley-edu/bacteria/bacteria.html)

[http:// www. hhmi. org/ beyond Bio 101.](http://www.hhmi.org/beyondBio101)

[http:// golgi - harvard. edu/ biopages/ all. html.](http://golgi-harvard-edu/biopages/all.html)

[http:// ag. arizona. edu/ ~ zxiong.](http://ag.arizona-edu/~zxiong)

ثانياً : مملكة الطلائعيات (القبليات)

Kingdom: Protista (Protoctista)

[http:// ucmp 1. berkely. edu/ greenalgae/ greenalgae html.](http://ucmp1.berkeley-edu/greenalgae/greenalgae.html)

[http:// www. indiana. edu/ ~diatom/ diatom - html.](http://www.indiana-edu/~diatom/diatom.html)

[http:// chrs1 . chem. lsu. edu/ ~www pb/ champman/ algae. html.](http://chrs1.chem.lsu-edu/~wwwpb/champman/algae.html)

[http:// seaweed- ucg. le/ seaweed - html.](http://seaweed-ucg.le/seaweed.html)



مصطلحات Glossary

Alga	طحلب
Amoeba	أميبا
Animalia	مملكة الحيوانات
Anti- toxin serum	مصل مضاد للسموم
Archaeobacteria	بكتيريا بدائية
Binomial nomenclature	التسمية الثنائية
Biodiversity	تنوع حيوى
Capsid	غلاف بروتينى
Chlorophyll	كلوروفيل
Cilium	هدب
Classification	تقسيم الكائنات الحية
Cyanobacteria= (blue - green algae)	سيانوبكتيريا (طحالب خضراء مزرقه)
Diatom	طحلب دياتومى (ذهبى)
DNA	حمض نووى داي - أكس ريبوزى
Endoplasmic reticulum	شبكة اندوبلازمية
Entamoeba	إنتاميبا (أميبا متطفلة)
Eubacteria	بكتيريا حقيقية
Eukaryon	حقيقى النواة
Exobiology	علم أحياء الفضاء الخارجى
Family	عائلة
Flagellum	سوط
Fungus	فطر
Golgi apparatus	جهاز جولجى
Heterocyst	حوصلة مغايرة
Kingdom	مملكة
Microtobiotes	ميكرو تاتوبيوتات
Mollicutes	مولكبيوتات
Monera (Prokaryotae)	مملكة الكائنات بدائية النواة

Myceteae	مملكة الفطريات الحقيقية
Mycoplasma	ميكوبلازما (بلازما فطرية)
Myxobacteria	البكتيريا اللزجة
Order	رتبة
Perion	بريون
Phylum	شعبة (قبيلة)
Plantae	مملكة النباتات
Pleuropneumonia	مرض التهاب الرئة المعدى فى الماشية
Pleuropneumonia - like organisms	الكائنات الشبيهة بالبليرونيومونيا
Prokaryon	بدائى النواة
Protista(Protoctista)	مملكة الطلائعيات (القبليات)
RNA	حمض نووى ريبوزى
Species	اسم النوع
Streptomycin	ستربتوميسين (مضاد حيوى)
Taxon	وحدة تصنيفية
Viroid	فيروس
Virus	فيروس



٢٠٠٣/٢١٩٣	رقم الإيداع
ISBN 977-02-6415-6	الترقيم الدولي

٧/٢٠٠٢/٢١

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)